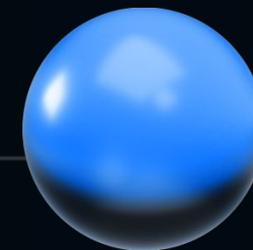


Искусство System Design. Как построить распределенную систему и пройти собеседование



**Владимир
Маслов**

X5 Tech



 t.me/senior_unicorn  vlmr.maslov@gmail.com



Обо мне

- Руководитель команды разработки в X5 Tech
- Занимался бэкендами в роли ведущего разработчика и мл. архитектора (ex-Сбер, ex-Ланит, ex-ДИТ)
- Делал стартап про образовательные игры
- 100+ постов на Habr [@HotWaterMusic](#)



- Автор канала [Сеньор Юникорн](#)

Сегодня в программе

- Суть System Design: зачем и как проектировать популярные системы
- Популярные ошибки на собеседованиях по дизайну систем
- Как изучить принципы проектирования систем, подготовки к собеседованию и с пользой применять их на практике



Что такое System Design

Когда пришло письмо счастья

Hello from Google :)

Hi Vladimir,

I'm a software engineering recruiter for core Google Cloud products that support ~1 billion of our users daily through planetary scale distributed systems.

I wanted to check in and discuss positions in our Google Cloud hub in Poland with you, and hear about what you've been working on recently at Sberbank.

Do you have some time over the coming week for a quick call to discuss?

Hope you're keeping well and safe, and looking forward to hearing from you soon :)

AWS - Career opportunities

Hi Vladimir,

Liliia from AWS here. How are you doing right now?

I currently look after Software Engineer hiring for AWS across Ireland (Dublin), Italy (Asti, Cagliari), Spain (Madrid), Germany (Berlin, Aachen, Walldorf), Poland (Gdansk), and the UK (Cambridge). Basically, all of our teams are hiring at the moment! During the process you would get to know the different teams and it's totally down to you to choose which location you'd like to join at the end.

I wanted to keep this discussion open for now and just quickly check if this could actually in general be interesting for you. Just let me know your first feedback here :)

Как же хочется в бигтех (Google/Amazon/Netflix/...)

blind

Lessons learned: Amazon, Facebook, Microsoft, and Google

Google · xms2p

🕒 3d 🗨️ 273 Comments



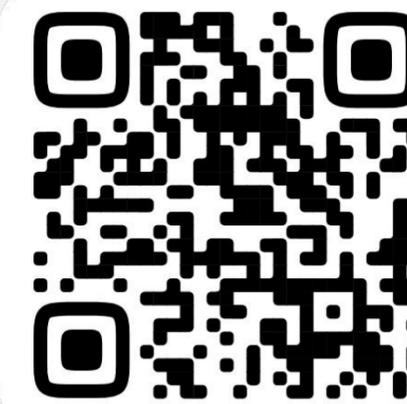
After working for at least a few years in 4 huge software companies, here is the main lesson from each experience.

Amazon: Prioritize or burn out. I learned to prioritize and say no. Each time a manager came with more work, I would show the list of what I was doing and ask for the position of that new item. Always made it clear where was the line of the things I could do.

Microsoft: Tech is not everything. Worked on promising projects that failed miserably in the market, and some didn't even reach the market. Worked on other projects that I couldn't believe were sponsored, and those made it to the short list of products/services with more than \$1bi/year revenue.

Facebook: Let the customer decide. Similar to the lesson from Microsoft, but more intense, experimental, and data-driven. The customer may not know what they want or need, and you also don't know. Put the options before the customer, do A/B testing, and look at the results without bias.

👍 3,312 🗨️ 273



clck.ru/33vkDu

A Day in the Life of a Software Engineer



Kevin Naughton Jr.
@KevinNaughtonJr

my typical day at Google:
9am - reverse a linked list
11am - count unique ways to climb a staircase with dp
12pm - lunch
3pm - help animal escape NxM matrix efficiently
4pm - invert a binary tree
5pm - commute home using Dijkstra's



Why everyone wants to work at FAANG (Facebook/Meta, Amazon, Apple, Netflix, and Google)



У самурая нет оффера, есть только собеседования



Увидел
интересную
вакансию



Увидел
количество
собеседований

1

Google interview process and timeline IGotAnOffer

Step 1 Resume screen

Step 2 Recruiter call

Step 3 Phone screen(s)

Step 4 Onsite interviews

Step 5 Hiring committee

Step 6 Google team match

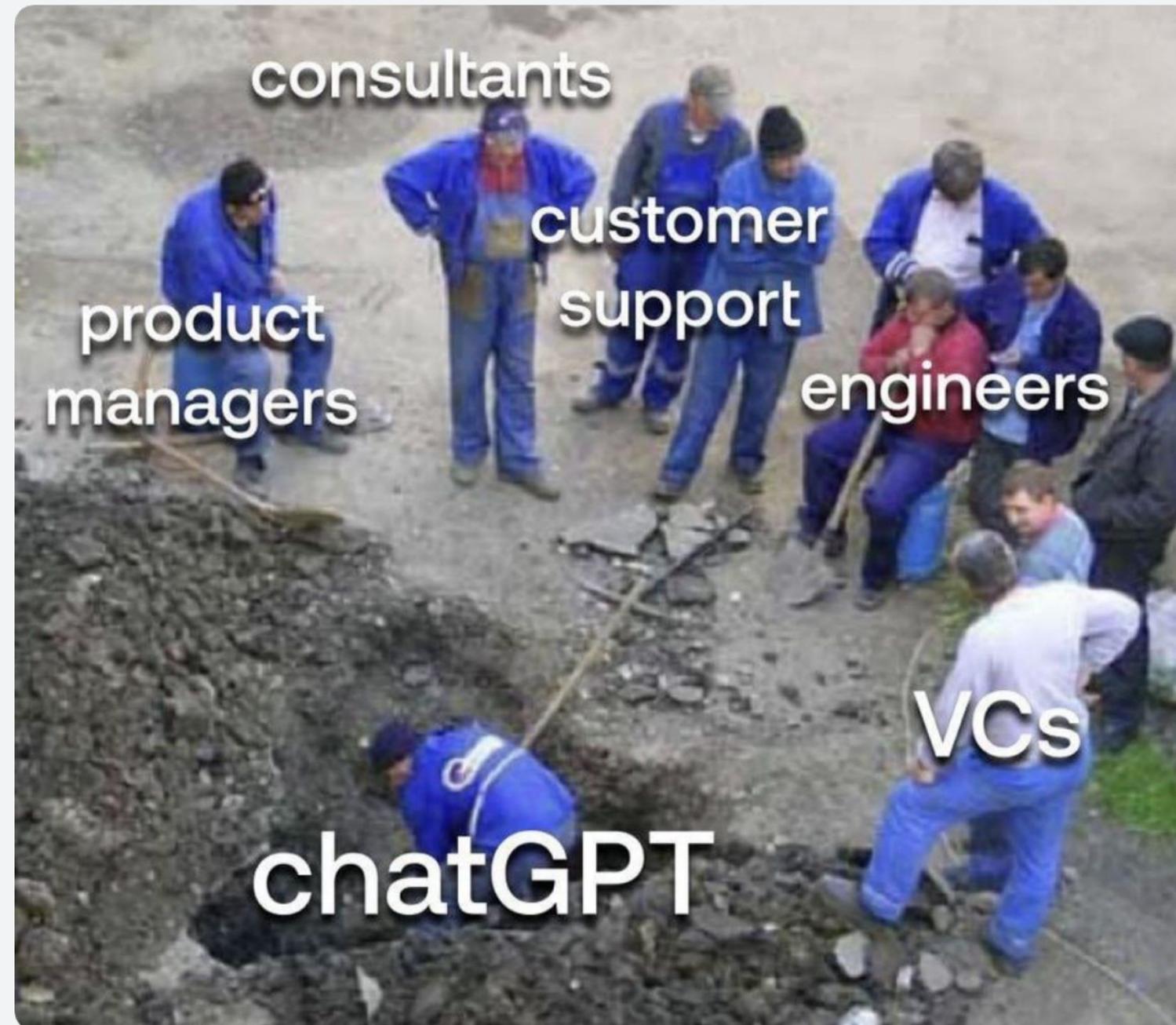
Step 7 Salary negotiation

~2 to 4 weeks

~2 to 4 weeks

Total:
~4 to 8 weeks

ChatGPT приходит на помощь



Общая подготовка

Wednesday, March 12, 2008

Get that job at Google

**Preparing for the Systems
Design and Coding
Interview**

**Тренировки
по алгоритмам 3.0**



bit.ly/3G9VrxW

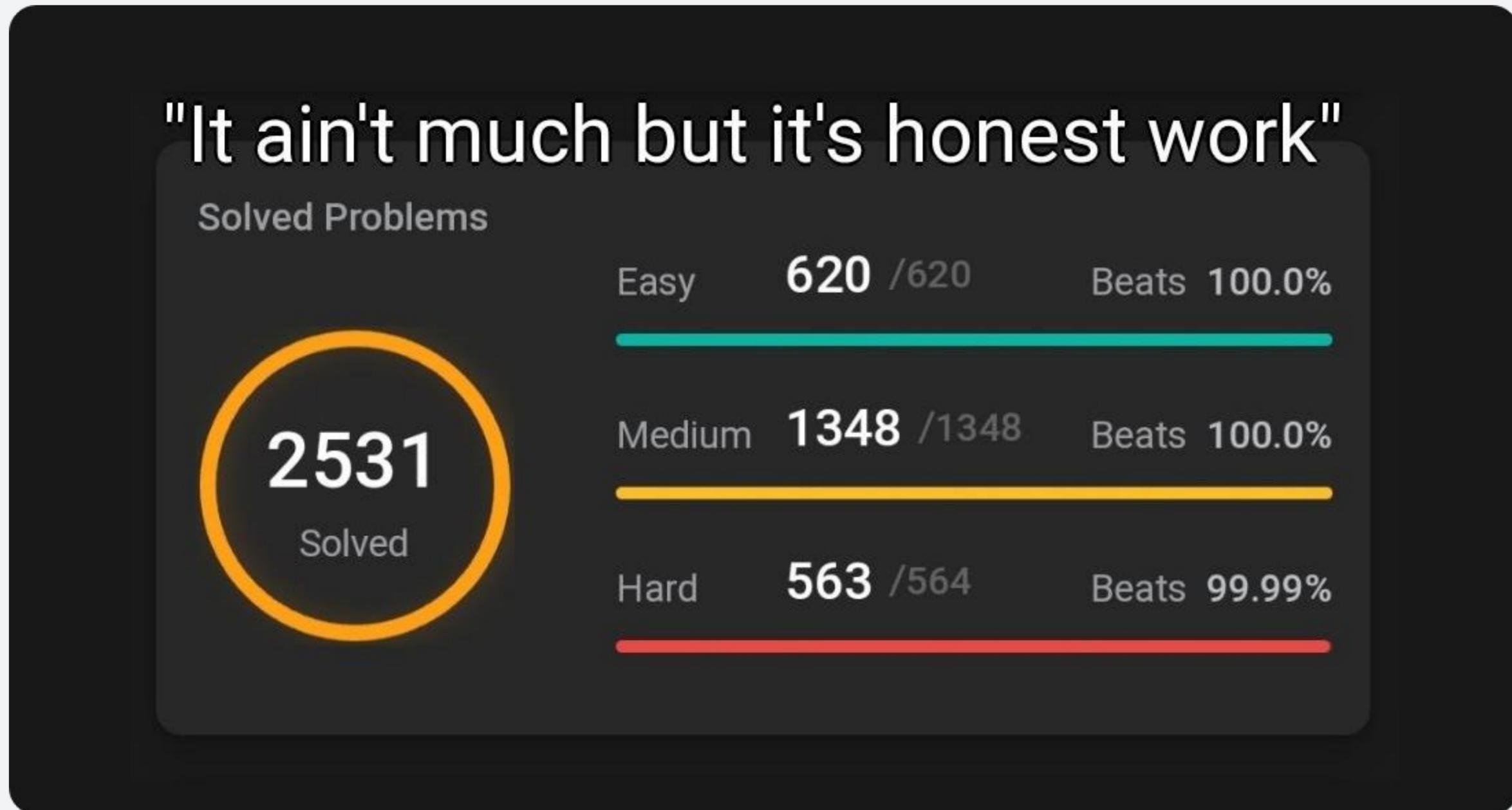


clck.ru/33z8KF



clck.ru/342bpJ

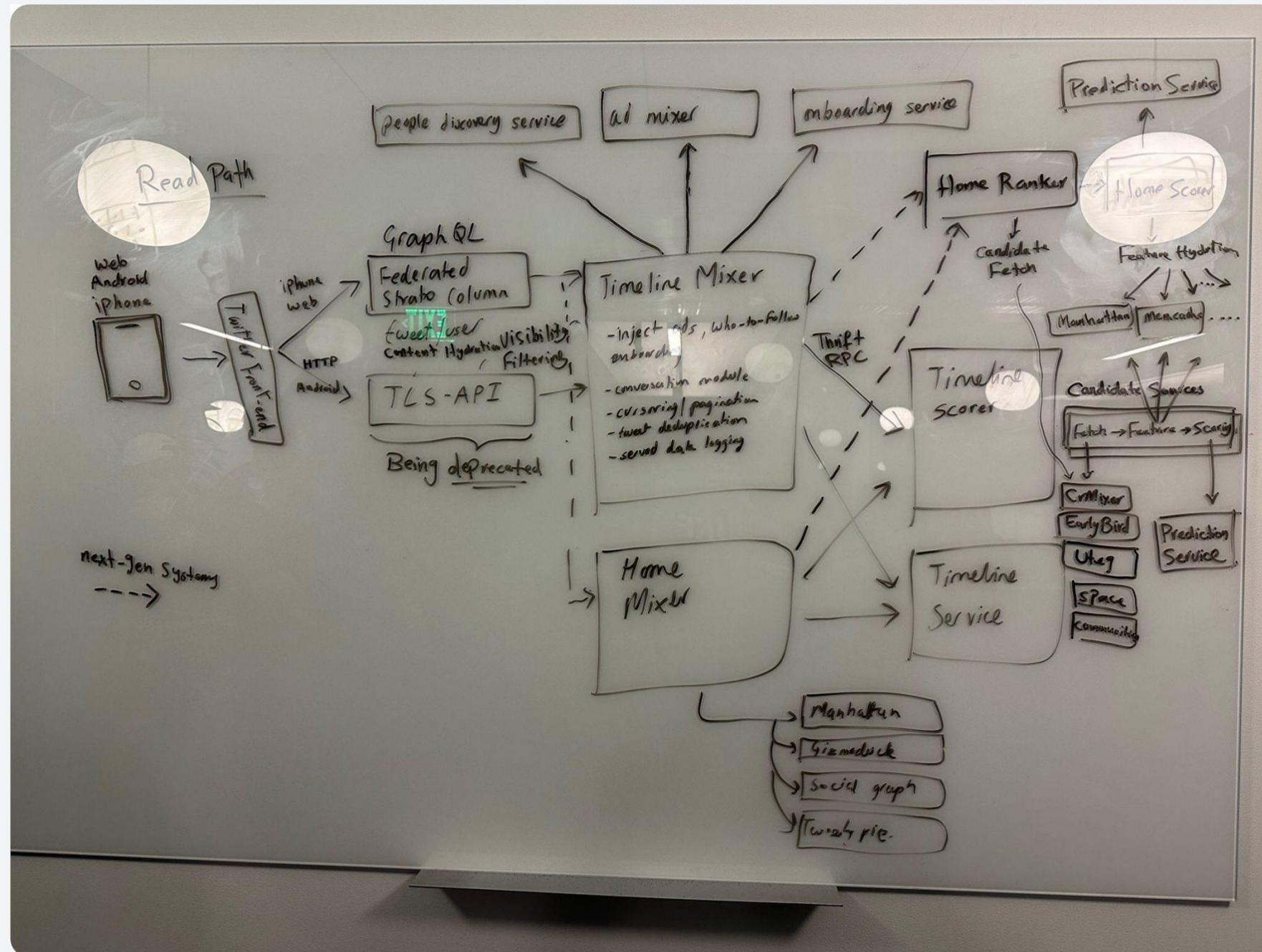
Уже неплохо, но нужно стараться больше



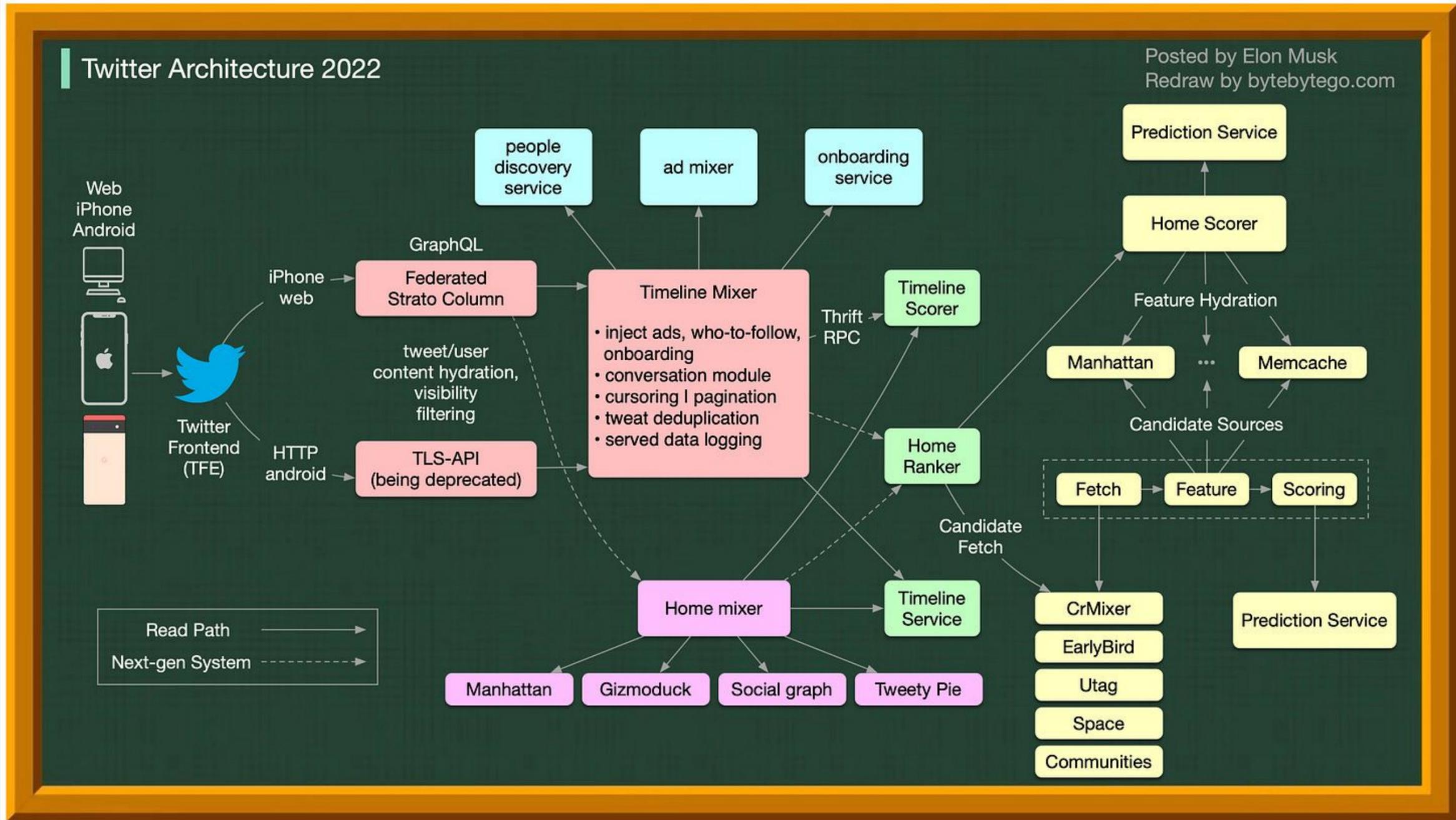
System Design когда вы видите его в первый раз



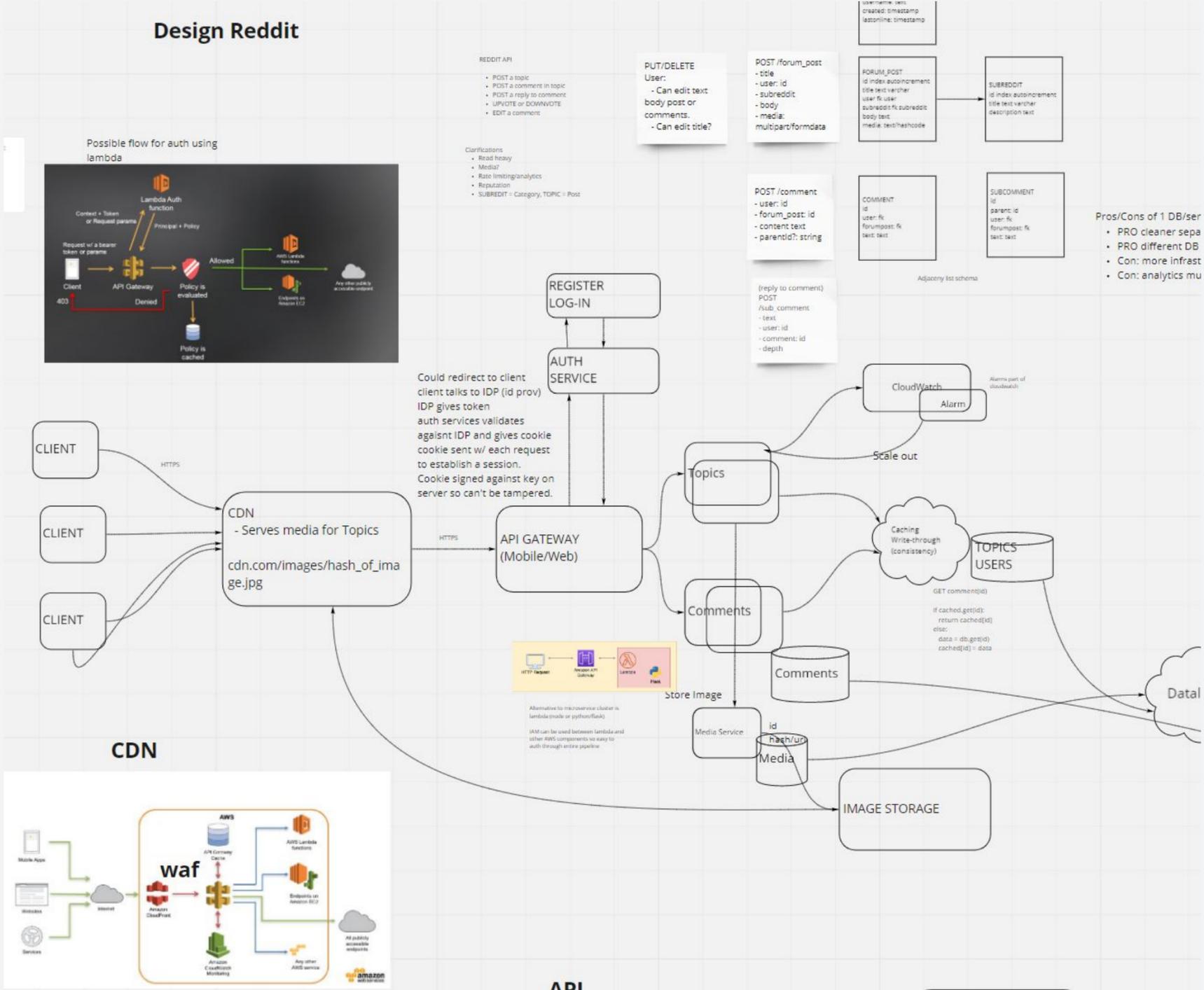
Как мы представляем себе System Design



Если вы вдруг не узнали, это была архитектура Twitter



На самом деле, придется сделать вот это



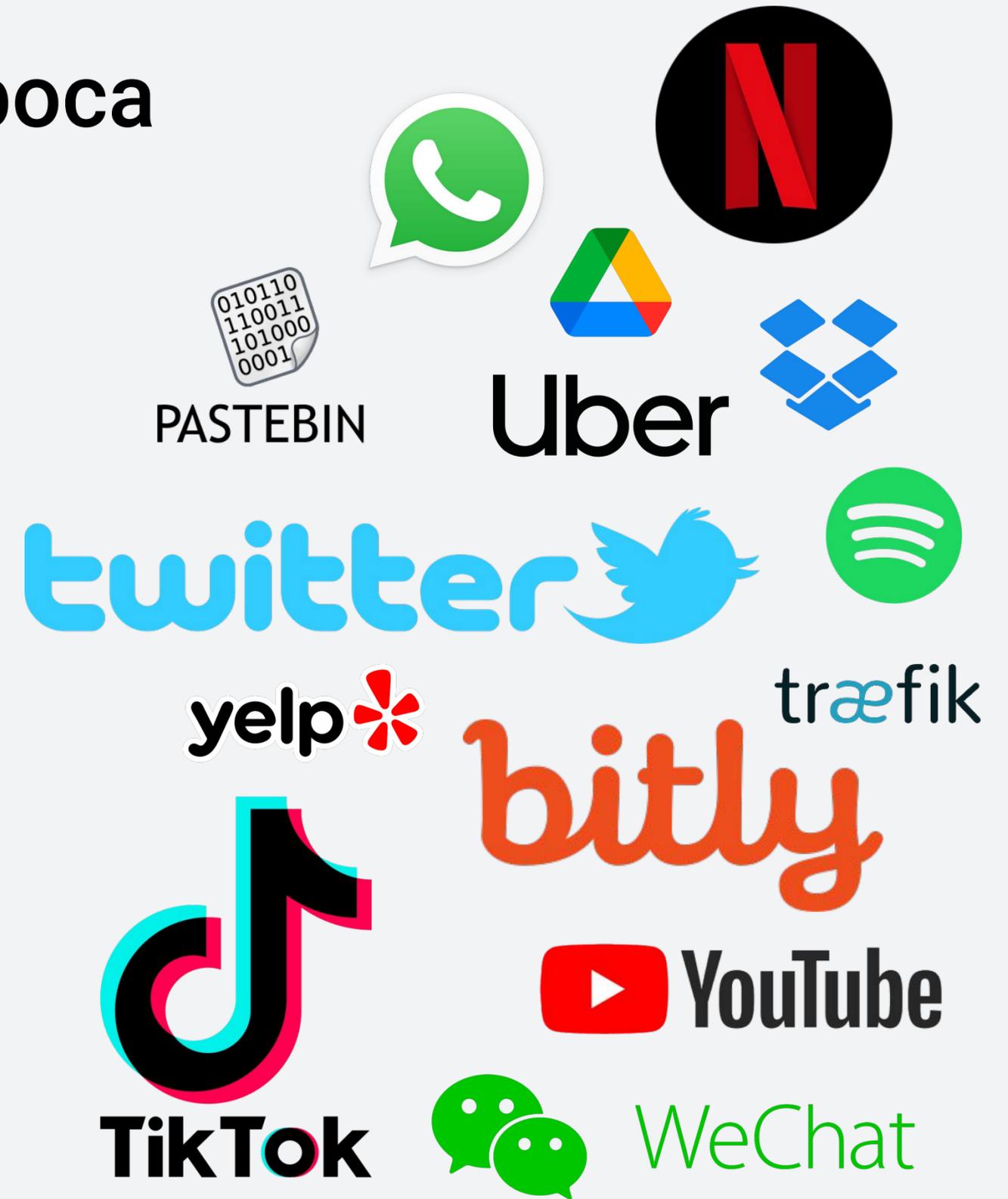
Каким бывает дизайн систем

Типология стартовых условий

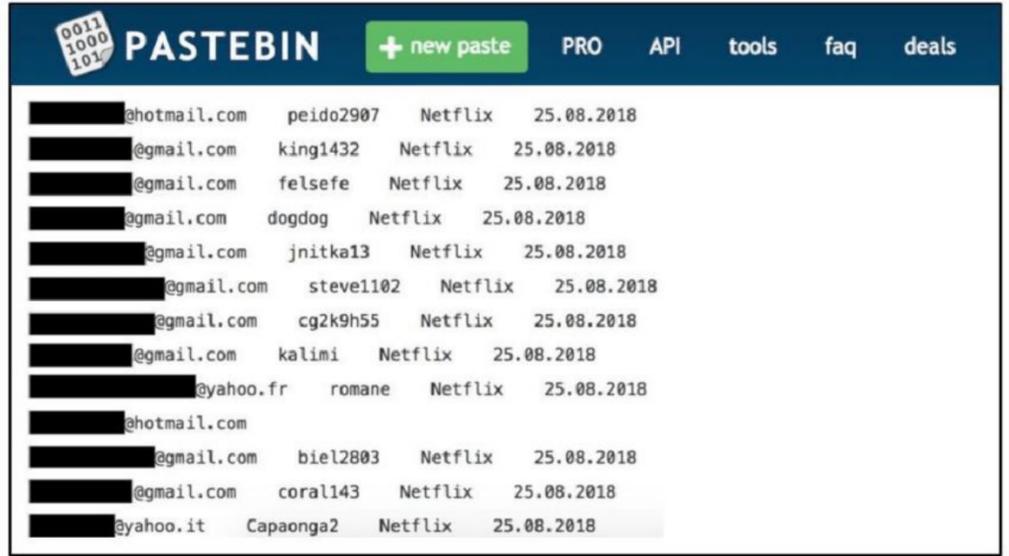


Всё начинается с простого вопроса

→ “Давайте мы с вами
задизайним систему...”

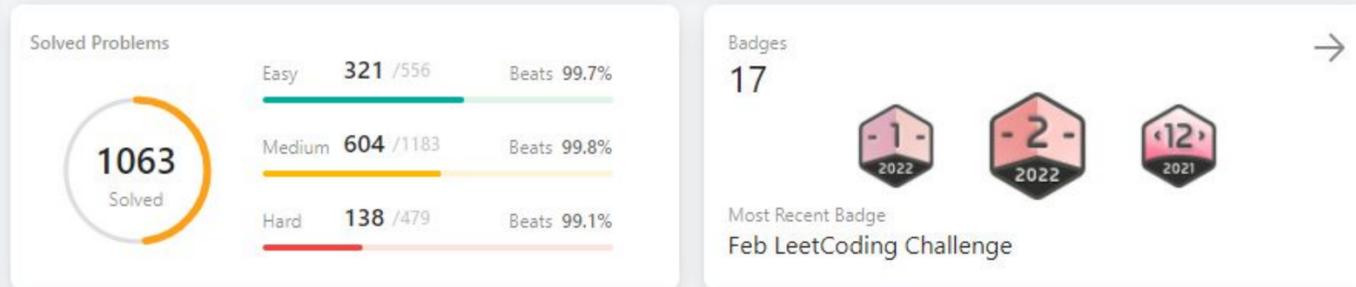


Классические системы



clck.ru/33vi2x

Более редкие варианты



LeetCode Explore Problems Mock Contest Articles Discuss Store Admin

1. Two Sum

Easy 9170 277 Favorite Share

Given an array of integers, return indices of the two numbers such that they add up to a specific target. You may assume that each input would have exactly one solution, and you may not use the same element twice.

Example:

Given nums = [2, 7, 11, 15], target = 9,
Because nums[0] + nums[1] = 2 + 7 = 9,
return [0, 1].

Question Content

Accepted 1,252,456 Submissions 3,177,255

Seen this question in a real interview before? Yes No

Contributor

Companies

Related Topics

Similar Questions

```
1 class Solution {  
2 public:  
3     vector<int> twoSum(vector<int>& nums, int target) {  
4     }  
5 }  
6
```

Code Editor

Question Picker 1/949

Testing Tools Run Code Submit

Detailed description: This is a screenshot of a LeetCode problem page for '1. Two Sum'. The page includes the problem description, an example, and a code editor with a C++ solution. The code editor shows a class Solution with a twoSum method. The page also features a 'Question Picker' and 'Testing Tools' at the bottom.



Более редкие варианты

The screenshot displays the Reddit homepage interface. At the top, there is a search bar, a 'LOG IN' button, and a 'SIGN UP' button. Below the navigation bar, the 'Trending today' section features four featured posts: '60 Minutes' (Trump interview), 'Pogba' (translating instructions), 'Aespa' (new girl group), and 'Chief of NYPD Chanted'. A 'Sign in to Reddit with Google' modal is open, showing two email options for 'Elisa Beckett'. The 'Popular posts' section includes a filter bar (Hot, United States, All States, New, Top) and three posts: 'What video game caused you the most amount of rage?' (53.8k upvotes), 'As as person looking at the US from an outside perspective, why would you vote for Trump?' (17.9k upvotes), and 'ePBT Skadi - Giveaway!' (11.4k upvotes). On the right, there is a 'Gaming communities taking it to the next level' section listing subreddits like r/pcmasterrace, r/halo, r/Minecraft, r/NintendoSwitch, and r/2007scape. An advertisement for 'Be listened to. And truly heard.' is visible at the bottom right.

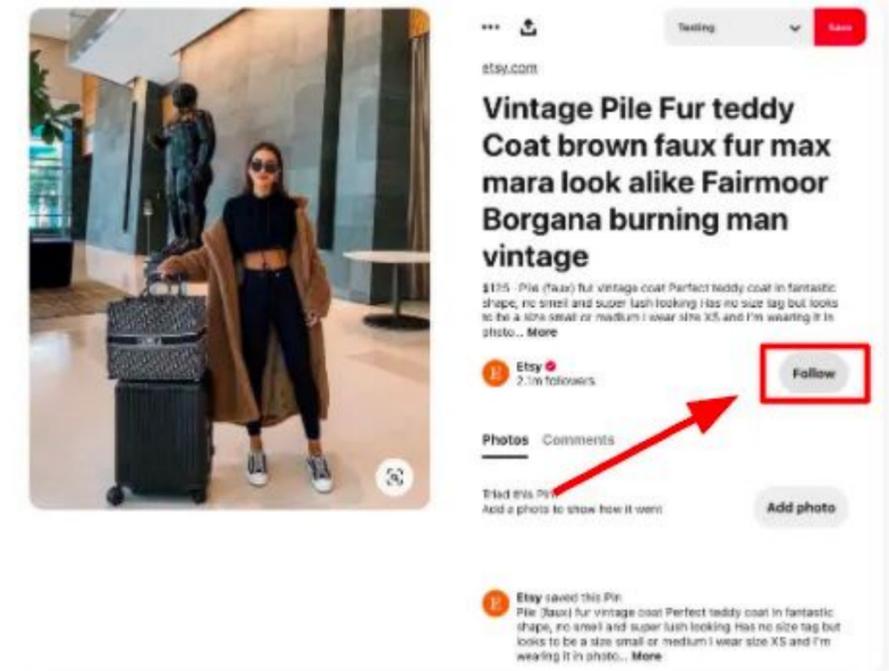


Новая фича

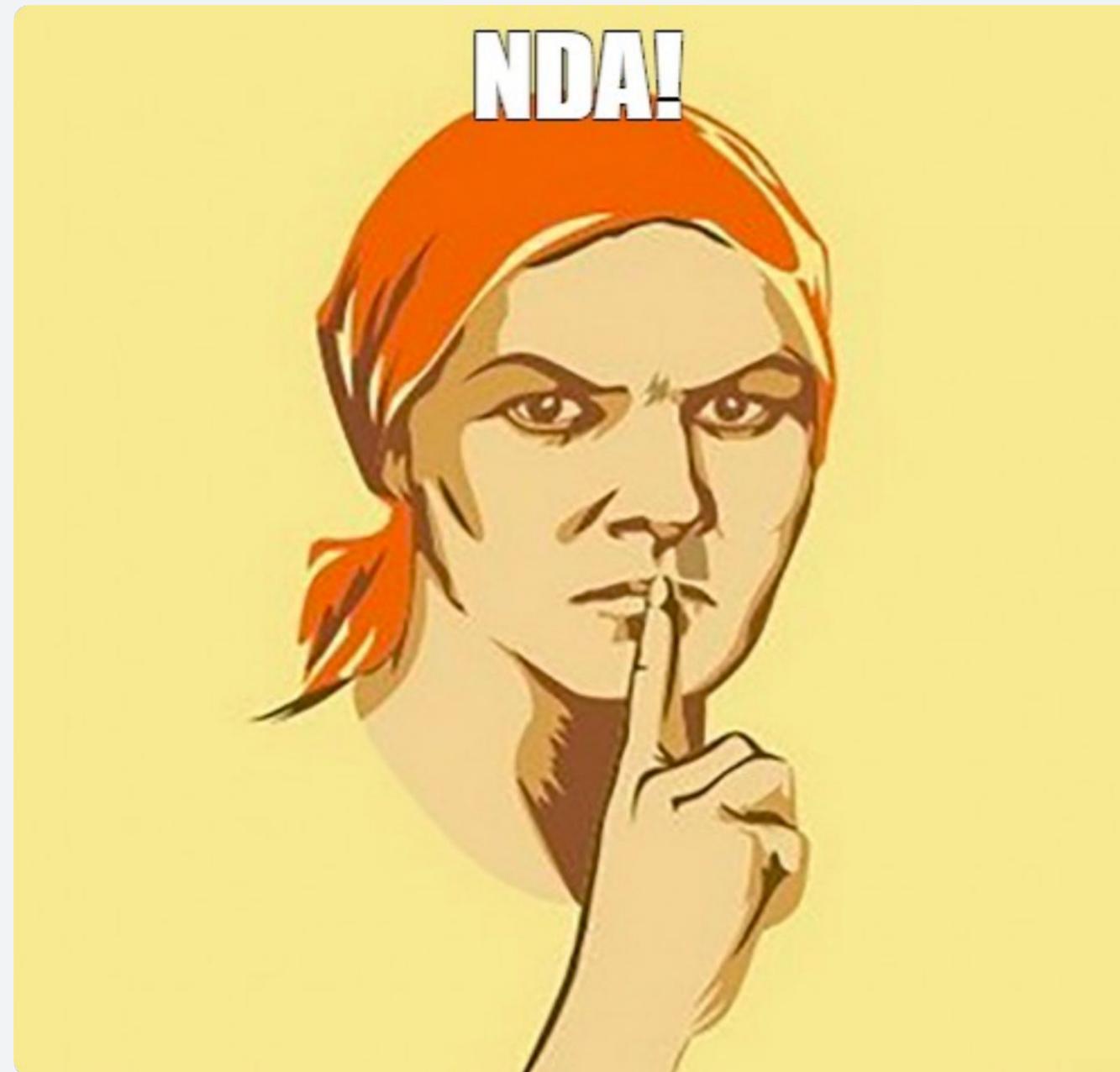
Нужно спроектировать новую фичу для существующей системы (обычно популярной).

Суть - примерно та же самая.

Q. Come up with a system design for a new feature where users can follow pins or users for updates.



Архитектура вашего текущего проекта



Кому надо проходить System Design

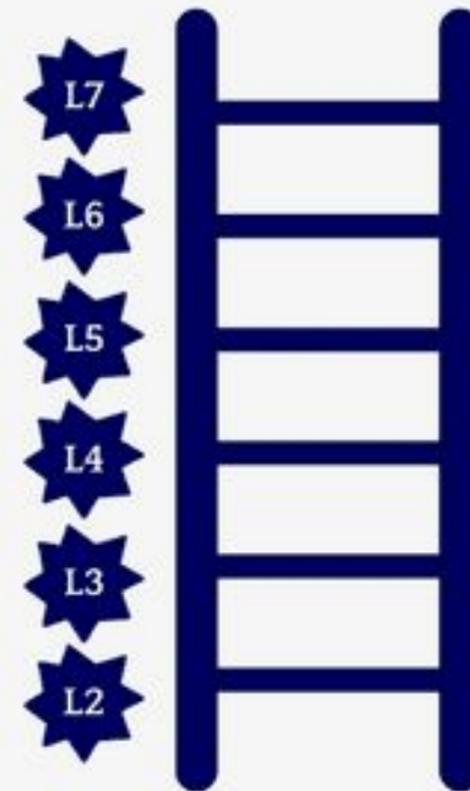


Лестница в небо

L3/L4 - Основные ожидания:
знание алгоритмов, умение писать код

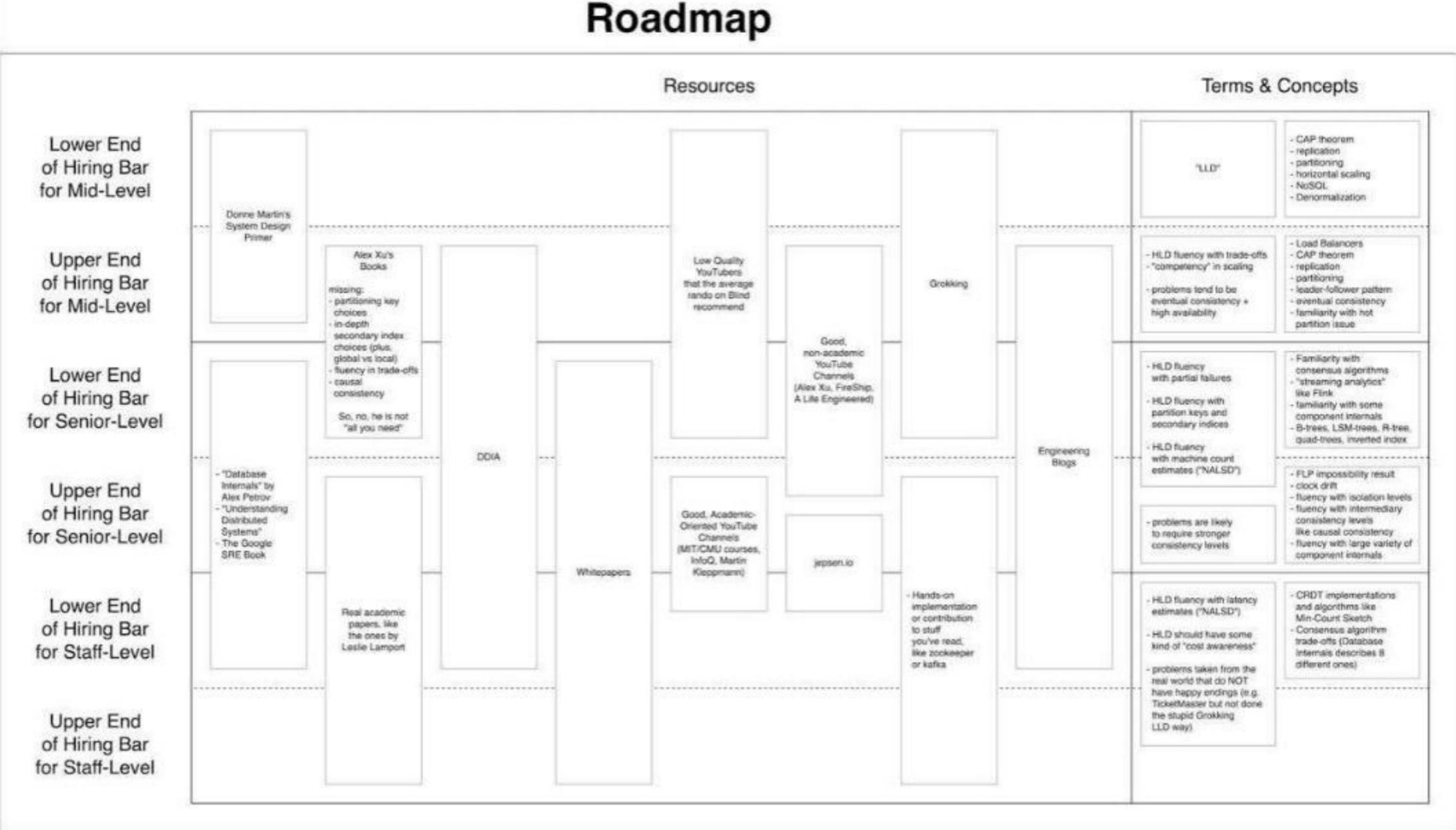
L5 - Способность пройти архитектурную секцию играет важную роль, вместе со скиллами коммуникации

L6 - Оценивается по возможности приносить импакт и брать на себя сложные задачи. Прошлый опыт, уровень ответственности также будут учтены



clck.ru/33wEDs

Каждое интервью уникально

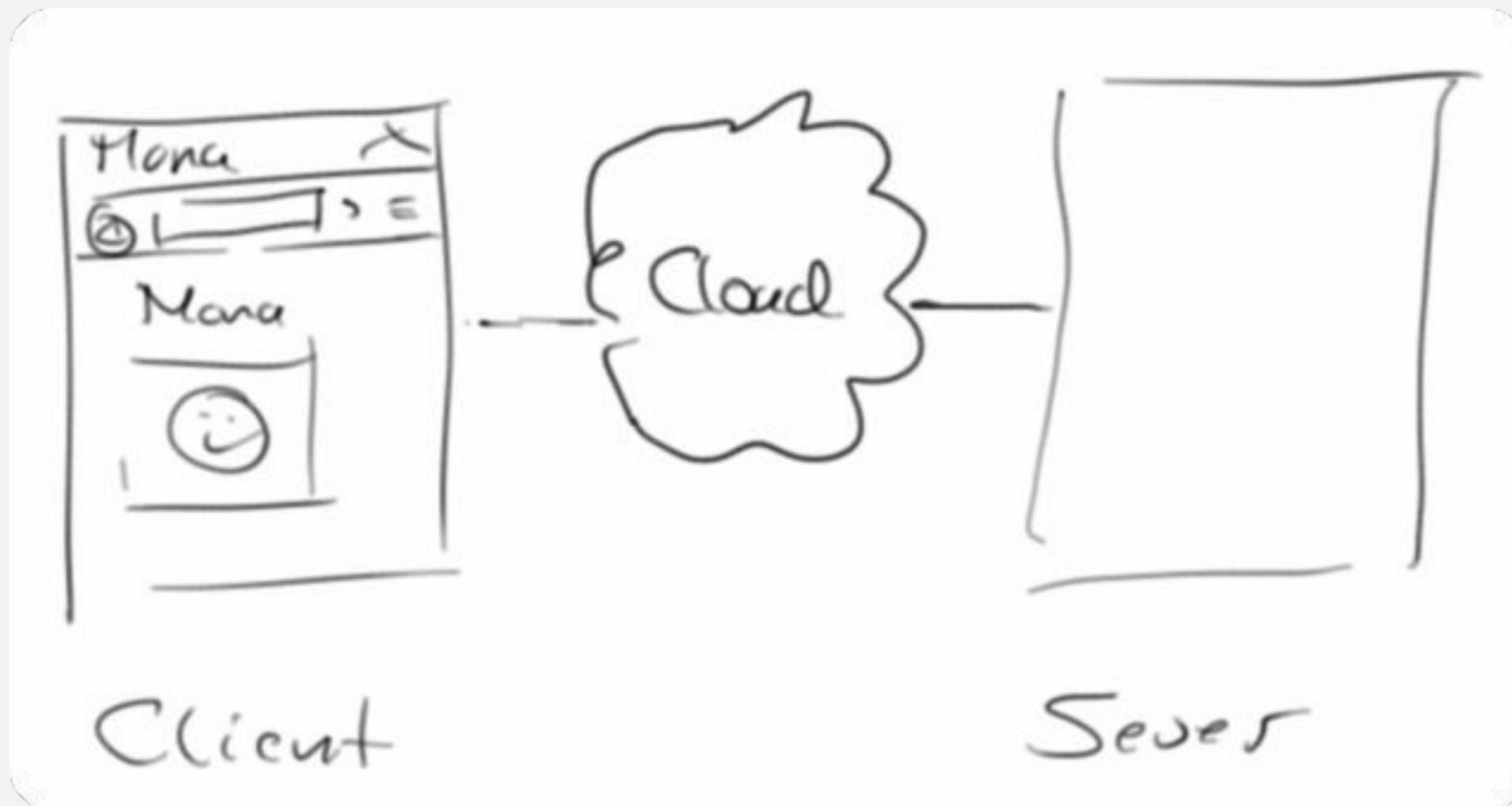


The Key Mistake Nearly Everyone Makes

Ключевая ошибка

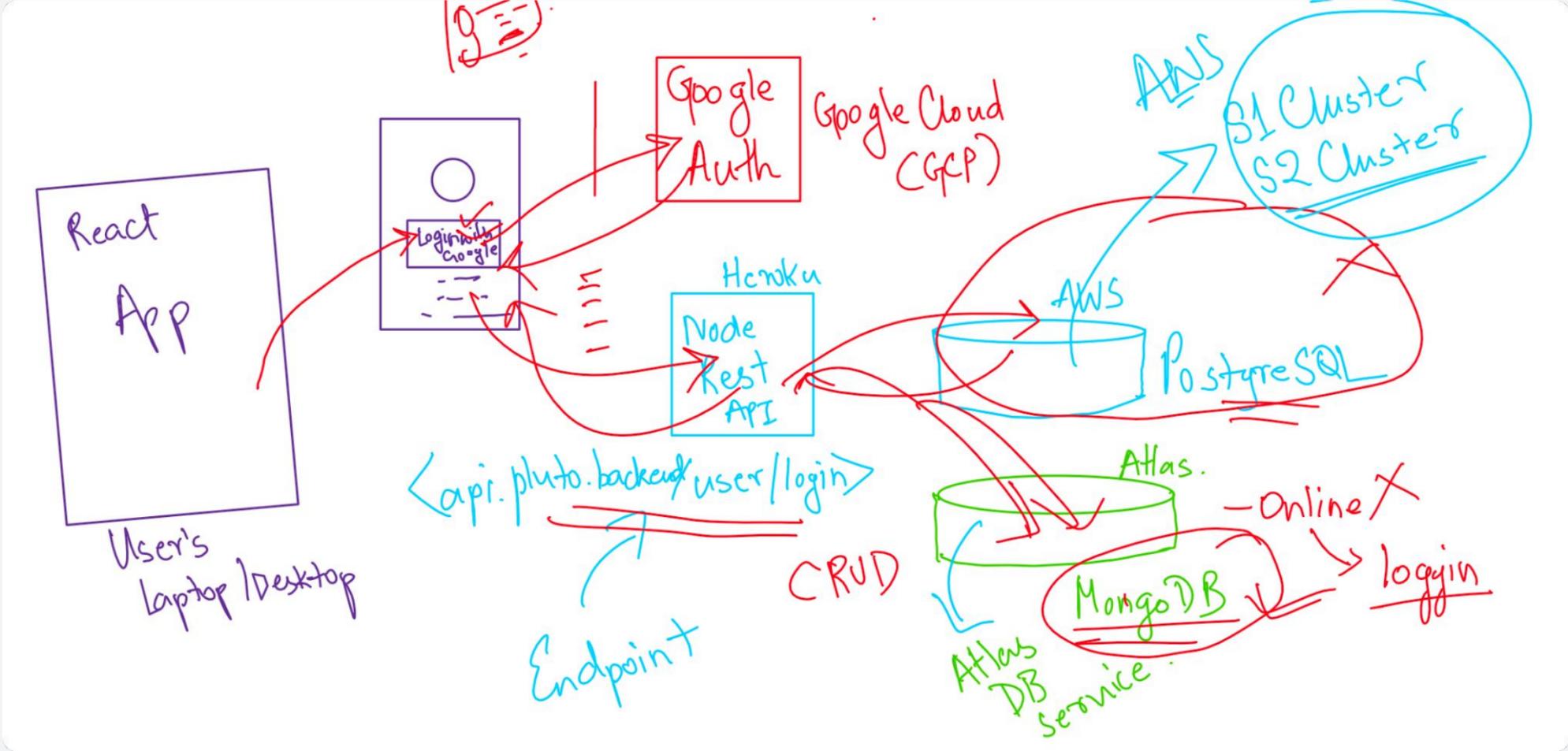
ВСЕХ НОВИЧКОВ

Что мы нарисовали

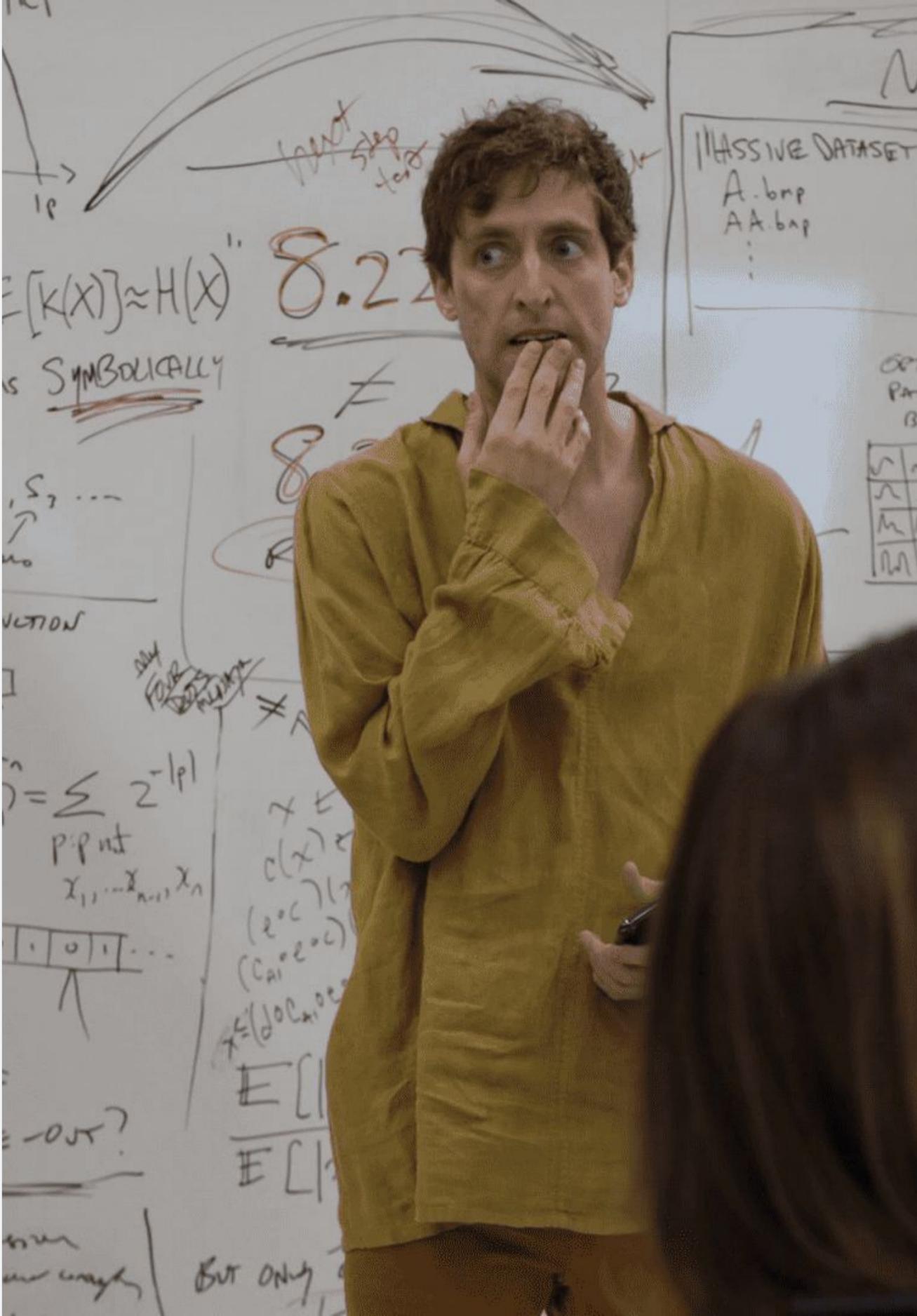
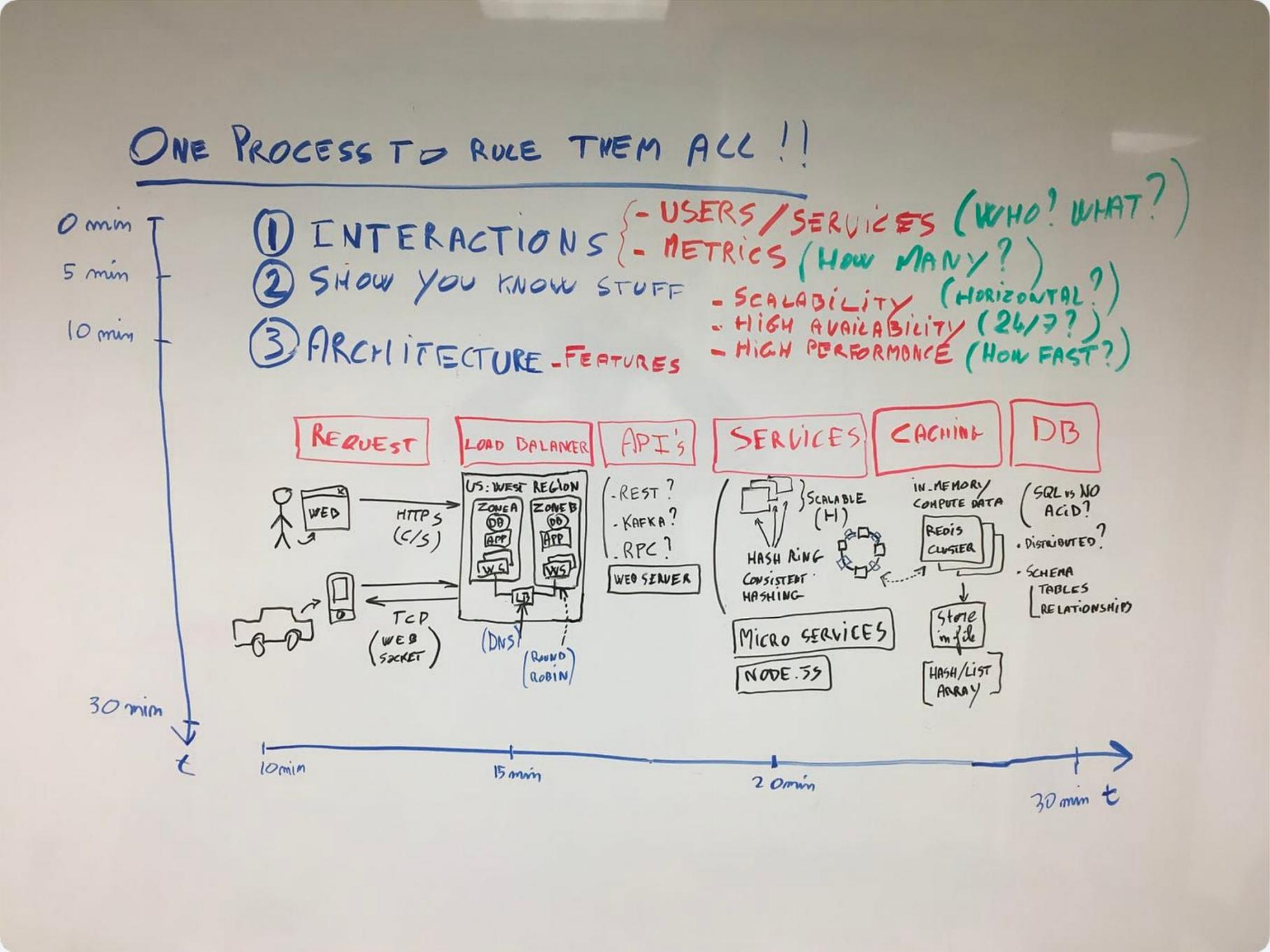


Что ожидал увидеть интервьюер

Бухлоход с грилем и мотором в пункт проката
550 000 ₽ или предложите свою цену
• Строгино от 31 мин.
Москва, остров Серебряный Бор



Finita La Commedia



Коммуникация превыше всего

- В компаниях MAANG (FAANG) интервьюер не хочет, чтобы вы сразу начали проектировать систему
- Интервьюер ожидает, что вы вступите с ним в диалог
- Коммуникация с интервьюером не менее важна для успеха, чем умение строить архитектуру и знания про распределенные системы

One thing you should avoid is "just memorizing" the approaches of the problems. That's far from the point. I made this mistake when I interviewed at Facebook, and was asked to build a part of Instagram. I had done this exercise, and so I just drew out a complicated system. I never talked about constraints or tradeoffs with my interviewer. In fact, I never had a two-way conversation.

A systems design interview is as much about communication with the interviewer as it is about your systems and architecture knowledge. This is why, while the book will help fill gaps you might have on how large systems are built, it won't substitute you collaborating with someone in designing a system.



clck.ru/33z8KF

Учимся задавать вопросы на собеседовании

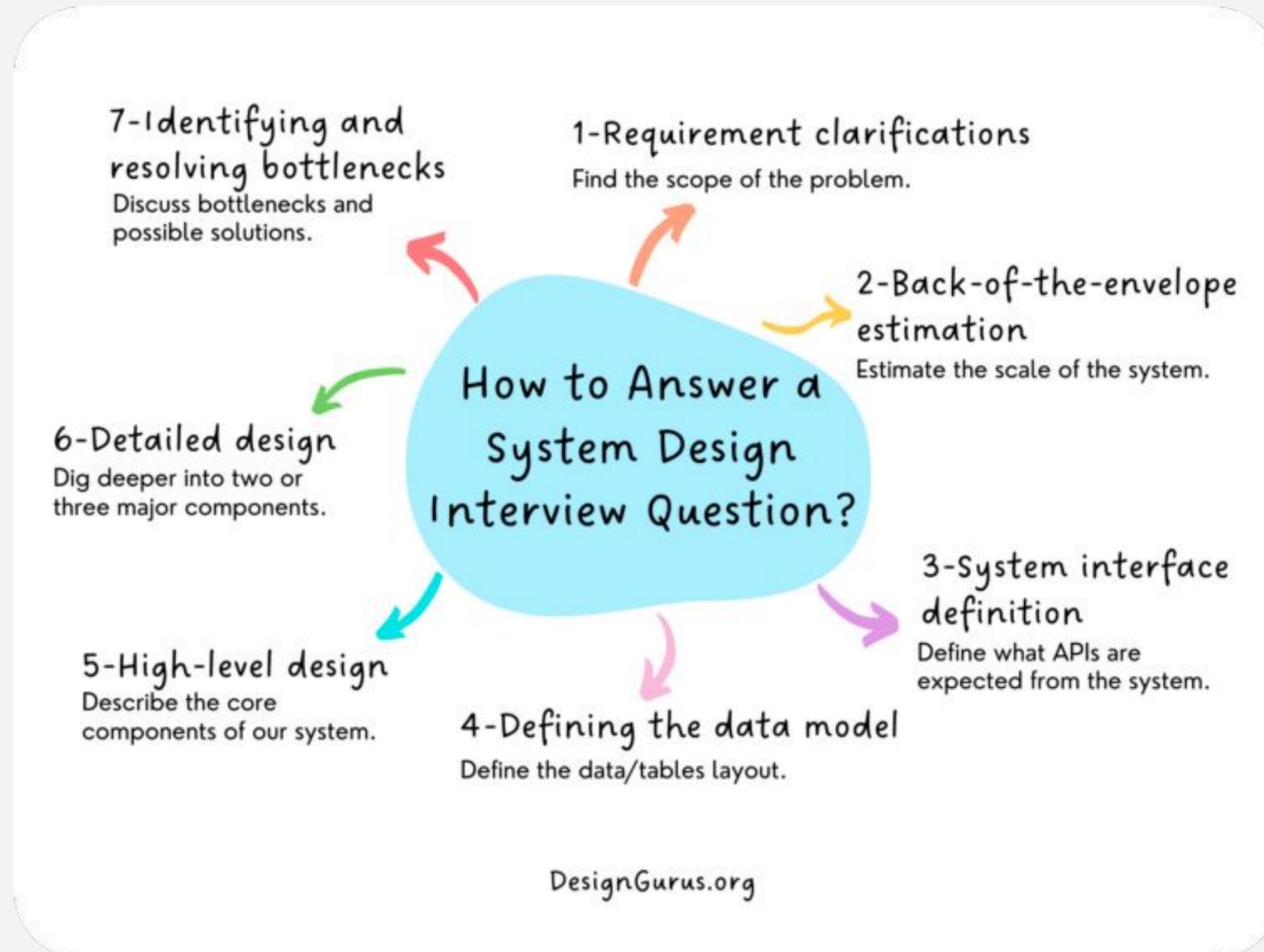


clck.ru/346F5P

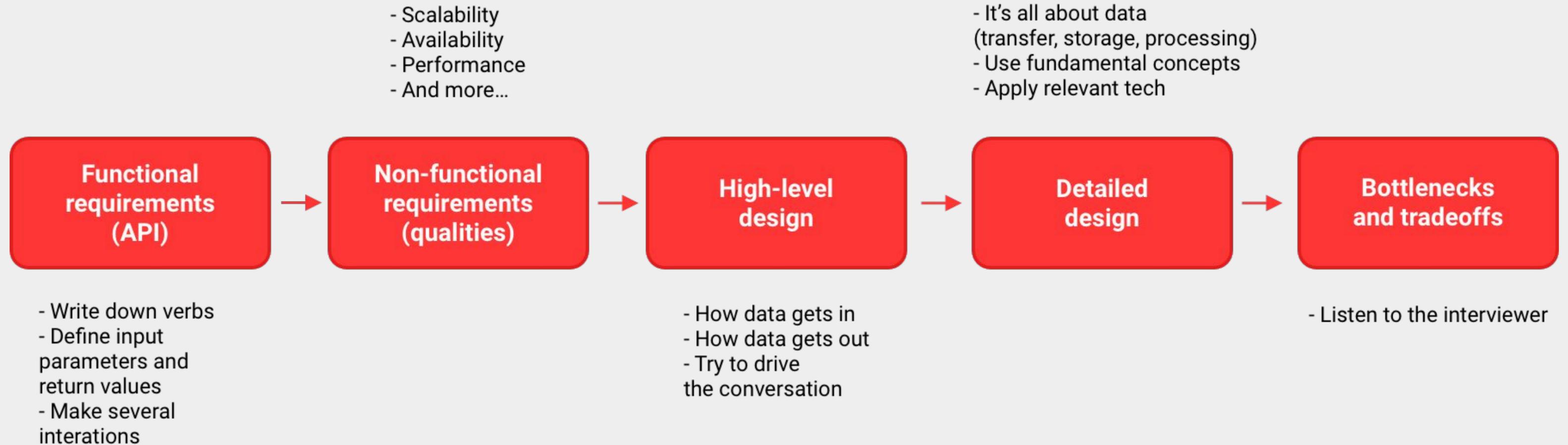
Interview Overview

Структура собеседования

Модель прохождения интервью



System Design Interview in Action



План собеседования

5 минут

Функциональные требования

5 минут

Нефункциональные требования

10 минут

Высокоуровневый дизайн, API

25 минут

Погружение в компоненты,
масштабирование,
трейдоффы



clck.ru/342bXu

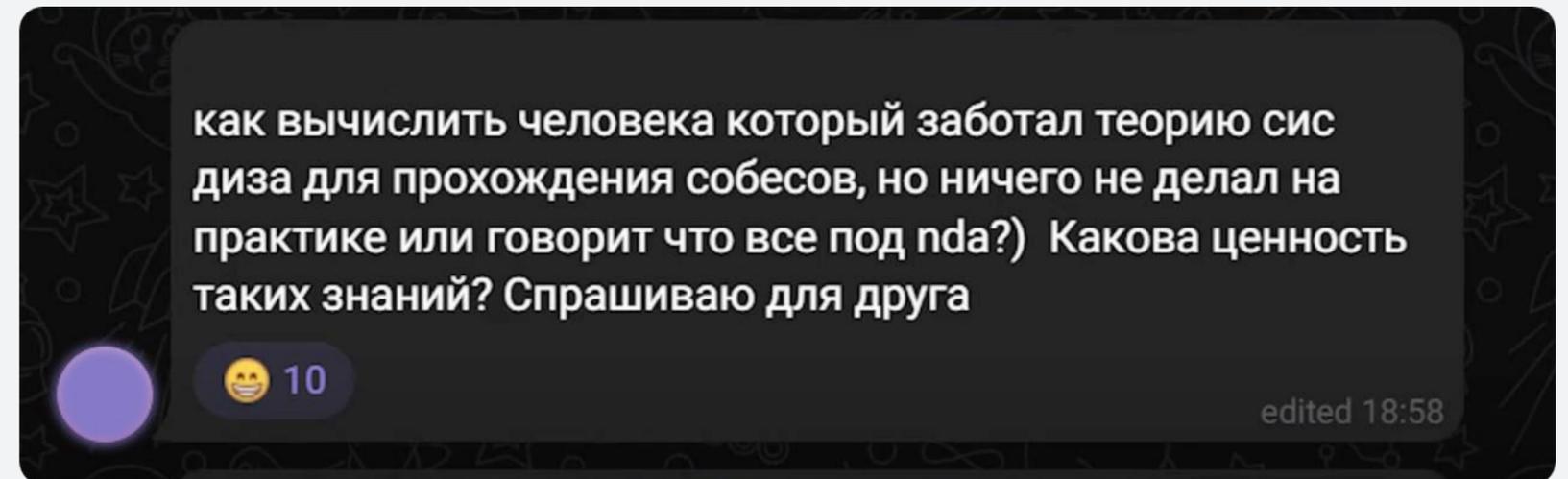
Сигналы, которые хочет увидеть интервьюер

- Умение понятно выразить свои идеи и отстаивать свои технические решения
- Наличие навыка проектирования систем и практического опыта
- Понимание вашего дизайна: сможет ли он масштабироваться, можете ли вы его улучшить, трейдоффы
- Многое другое

What the interviewer said	What the interviewer meant
We still have a lot of candidates to interview	You didn't pass this stage
We'll get back to you in two or three weeks	You didn't pass this stage
We'll be in touch	They won't be in touch
This is a fast-paced role	This is a disorganized chaos
We need someone who can multitask	We don't value prioritization
We need someone flexible	You'll do a bunch of non value-add work
The previous person left for another opportunity	We PIPed the previous person
We plan to promote you within 12 months	Please accept the underleveling
Do you have any questions? (at 30 mins out of 45)	Can we hang up?

Ошибка. Вызубрить готовые архитектуры

- Зазубривание готовых ответов вас не спасет (*спасет, но только на младших грейдах*)
- Вас могут спросить любой из сценариев, с которым вам не приходилось сталкиваться
- Сделайте акцент на системном подходе или методе к собеседованию

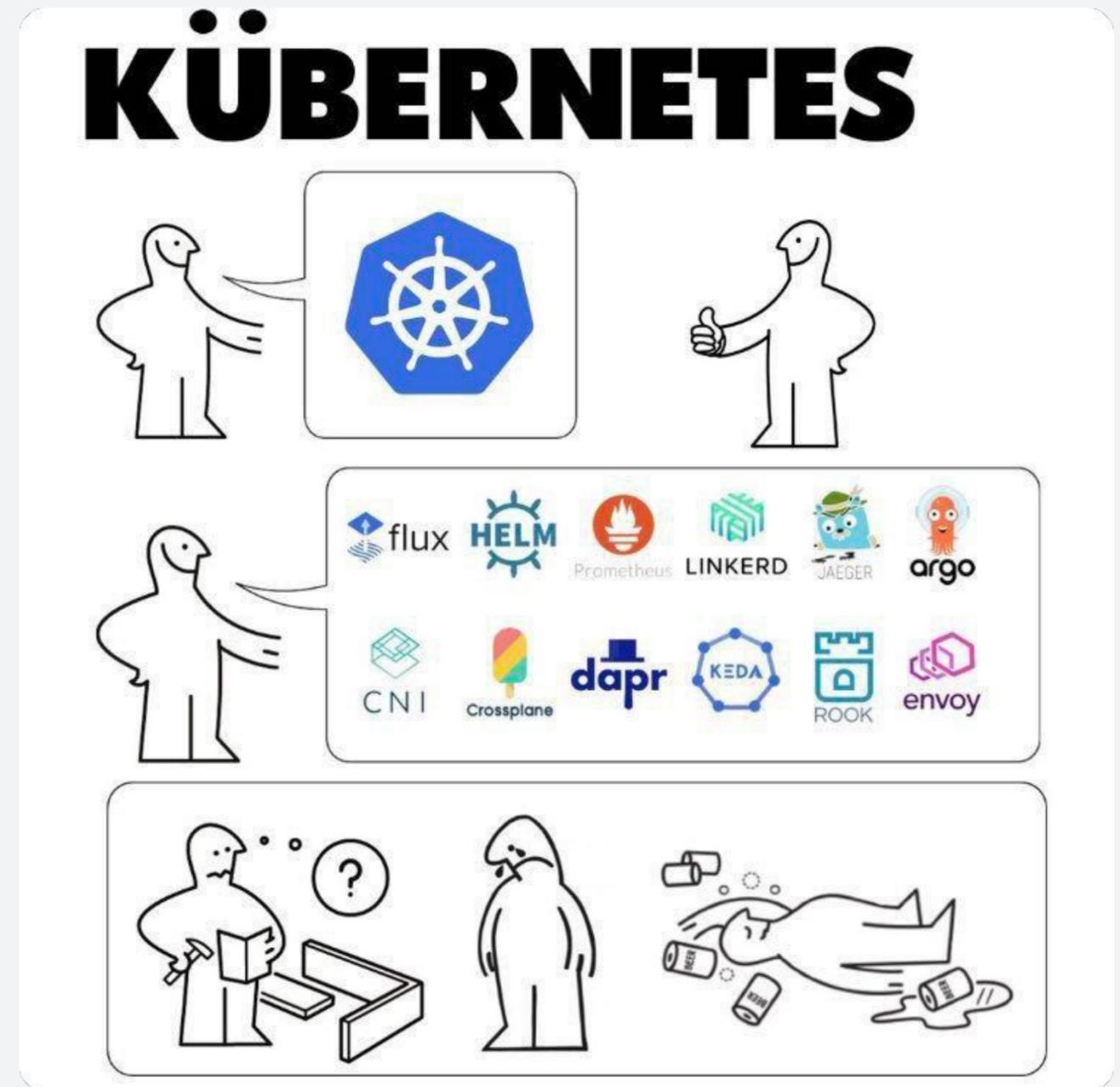


Functional Requirements

**Функциональные
требования (ФТ)**

Функциональные требования

- Какие возможности у системы, которая она дает пользователю?
- Насколько она должна быть надежной, отзывчивой?
- Какие упущения допустимы?
- Какие ограничения должны быть у системы?



Алгоритм сбора требований

- Вспоминаем известные нам свойства системы
- Записываем их на доске
- Уточняем у интервьюера, какие из функций системы будем обсуждать в ходе интервью
- Стараемся, чтобы требования были приоритезированы (в порядке убывания значимости)



Пример: Dropbox / Google Drive

- Пользователь может загружать данные в облако
- Пользователь может управлять данными с различных устройств
- Устройства будут синхронизироваться
- Пользователи могут шарить файлы/папки
- Доступы read/write к файлам/директориям
- Пользователи могут настроить тарифный план
- Поддержка загрузки больших файлов



Пример ФТ и API: Uber

Uber Backend Design

FR

Customer

- request ride.
- types of cabs, seats, pool
- Rate drivers
- Make payments
- Trips History

Driver

- Request for rides
- accept/deny rides
- manage trips once started
- trip history
- payment history

System

- Efficient matching based proximity and on driver and user profile
- Minimise & predict ETAs and delays. (Weather/Events/Roads/Volume)
- Handle surge in demand
- predict, surge pricing
- Maximise profit

NFR

- HA
- Strong consistent (once matched)
- Scalable
- Handle both sparse & dense areas
- Reliable & durable

APIs

Customer

EstimateRide (customerId, source, destination, cabType)

Response (estimated ETA, price, number of drivers in proximity)

RequestRide (customerId, source, destination, cabType, paymentMode)

success/failure

Event

RideFound (rideId, driverId, driverDetails, ETA, price)

Driver

RequestTrip (driverId, location, preferredDestination)

Event

RideFound (rideId, tripDetails, pickup)

AcceptRide (rideId, driverId)

Response- customer details, dropLocation

DenyRide (rideId, driverId)

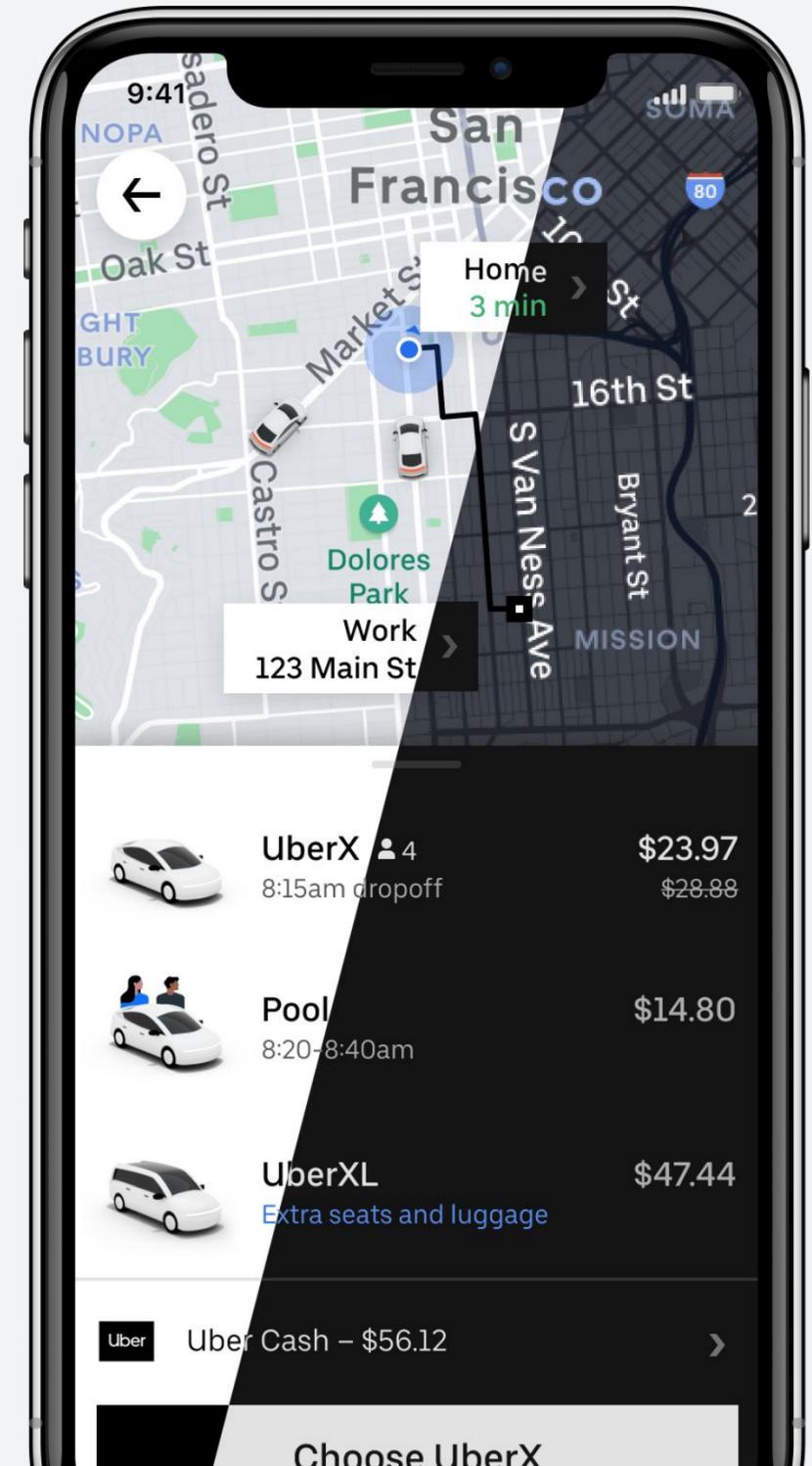
StartTrip (rideId, driverId)

Event

InterimPickupAdded (rideId, pickup location)

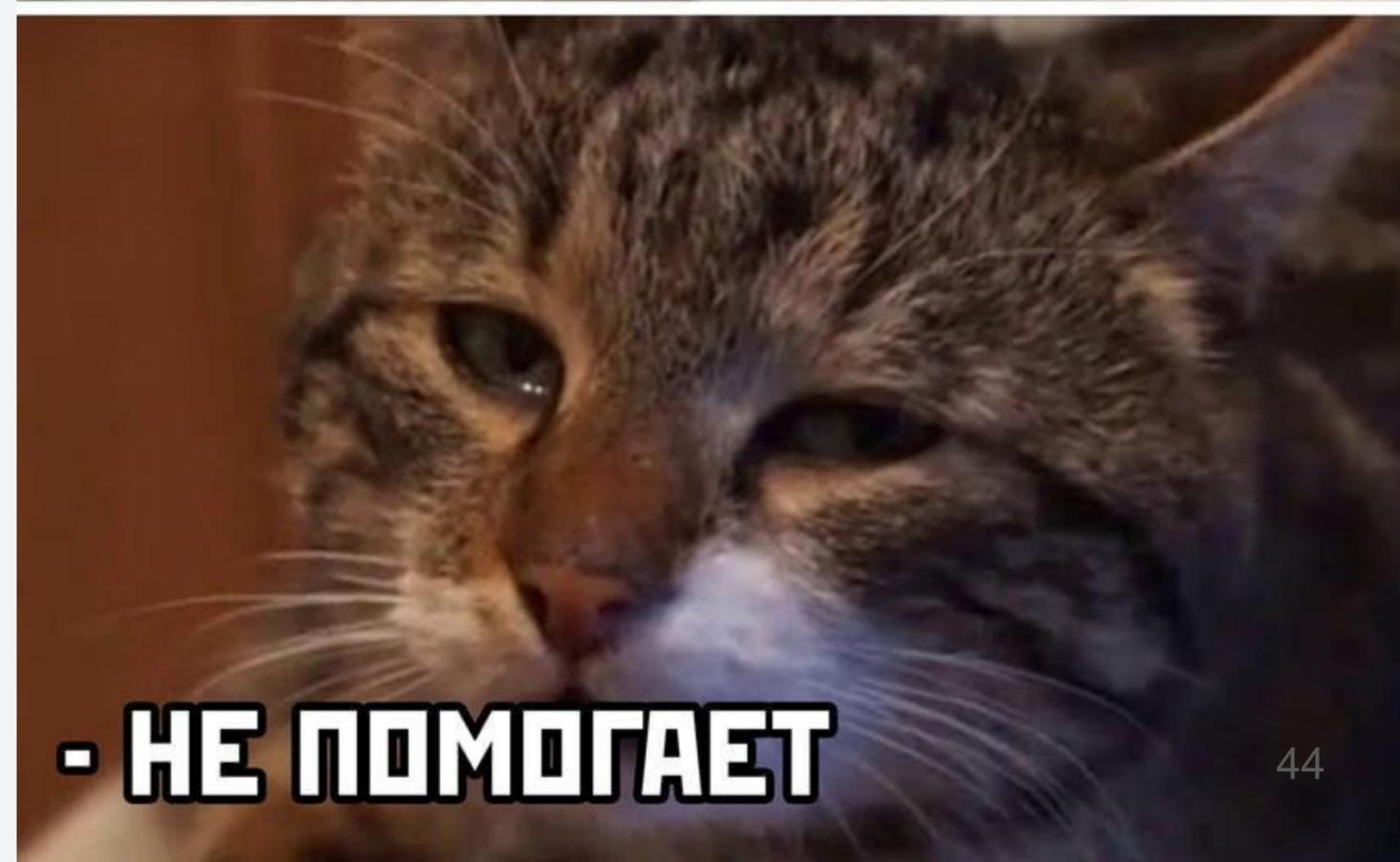
EndTrip (rideId, driverId)

Response- payment details



Ошибка. Делать всё

- Не пытайтесь в ходе интервью спроектировать все функции системы
- Сделать всё у вас точно не хватит времени
- Вместо этого уточните у интервьюера, что именно вы собираетесь реализовать в ходе интервью



Non-Functional Requirements

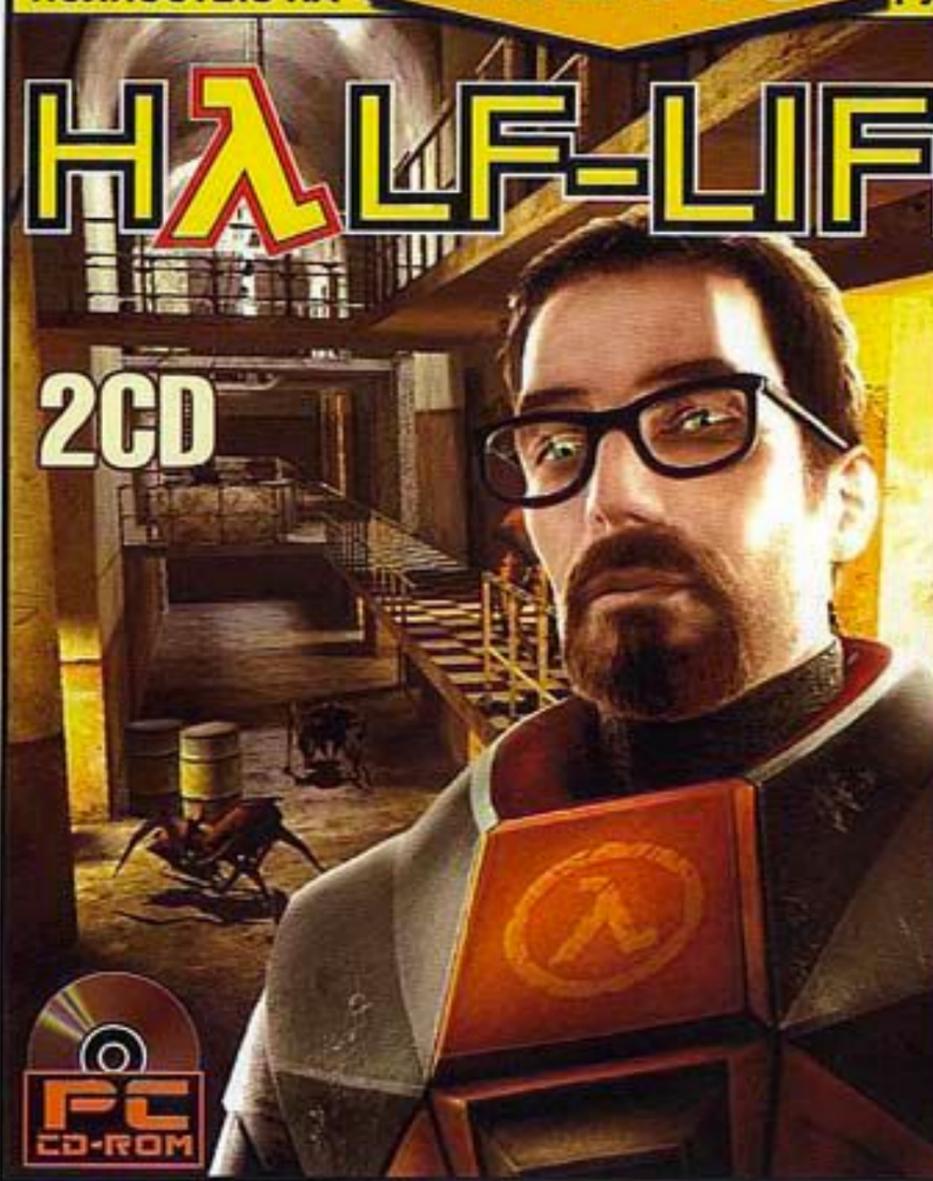
Нефункциональные требования (НФТ)

НФТ

ПОЛНОСТЬЮ НА **ФАРГУС®** РУССКОМ ЯЗЫКЕ

HALF-LIFE 2

2CD



2 IN 1
РУССКАЯ И
АНГЛИЙСКАЯ
ВЕРСИИ



ТОЛЬКО ПОЛНЫЙ И
КАЧЕСТВЕННЫЙ ПЕРЕВОД

9263

2CD **ФАРГУС®** НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

HALF-LIFE 2

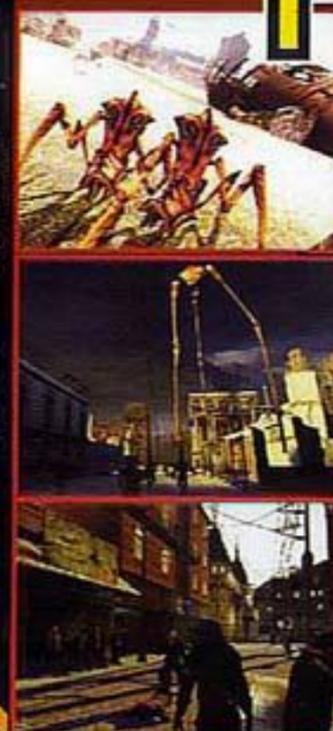
HALF - LIFE 2

ЖАНР: ACTION

WWW.FARGUS.COM

Действие продолжится по окончании первой части и Вы, взяв на себя роль бывшего ученого из Black Mesa по имени Гордон Фримен снова будете бороться с пришельцами на протяжении 12 глав. Каждая из которых будет продолжительностью от трех до четырех часов, что делает Half-Life 2 даже длиннее оригинала. Между первой и второй частью пройдет некоторое время, так что Гордон Фримен получит некоторую, впрочем небольшую, передышку. Оставив работу исследователя, он теперь переходит в подчинение к загадочному G-Man, который предложил Гордону работать на правительство в конце первой части. В этот раз вашим партнером, а точнее партнершей будет выступать несравненная Эликс Вэнс, дочь одного ученого, который когда-то населял комплекс Black Mesa. Ваша работа начнется с загадочного Города 17, расположенного где-то в Восточной Европе. Сюда вторглись пришельцы...

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:
WINDOWS 9x/2000/ME/XP
PENTIUM II 400, 64 Mb RAM
16MB video card, sound card



2 IN 1



8 503453 601630

ТОЛЬКО ПОЛНЫЙ И
КАЧЕСТВЕННЫЙ ПЕРЕВОД
© 2003 Copyright Фаргус

9263

SLA/SLO

SLA



SERVICE LEVEL AGREEMENT

the agreement you make with your clients or users

SLOs



SERVICE LEVEL OBJECTIVES

the objectives your team must hit to meet that agreement

SLIs



SERVICE LEVEL INDICATORS

the real numbers on your performance

Метрики НФТ

- DAU/MAU для расчета,
- кол-во пользователей через 5 (10) лет,
- кол-во операций пользователем в день,
- RPS, сетевой трафик и кол-во соединений,
- CPU,
- HDD/SSD (дисковое пространство)
- \$\$\$ (стоимость)



Ошибка. Не уточнить детали

- Решить, что мы строим хайлоад на миллионы / миллиарды пользователей
- Уточнить, сколько юзеров будет у сервиса - надо ли нам дизайннить сначала MVP, а потом скейлить
- Нужен ли этап оценки НФТ, или мы будем сразу рисовать высокоуровневый дизайн системы?



clck.ru/33vkDu

Как получить НФТ

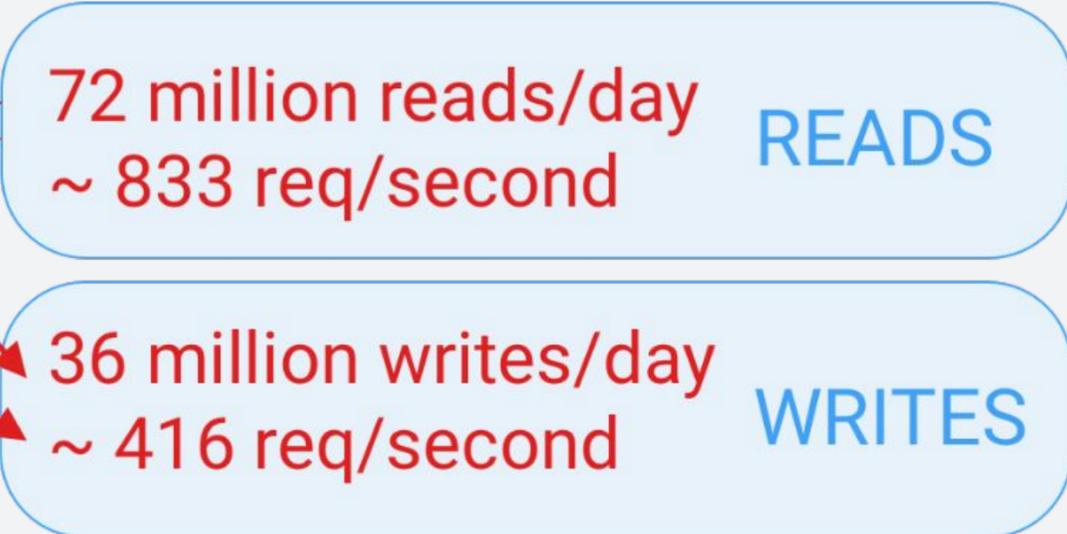


Metric

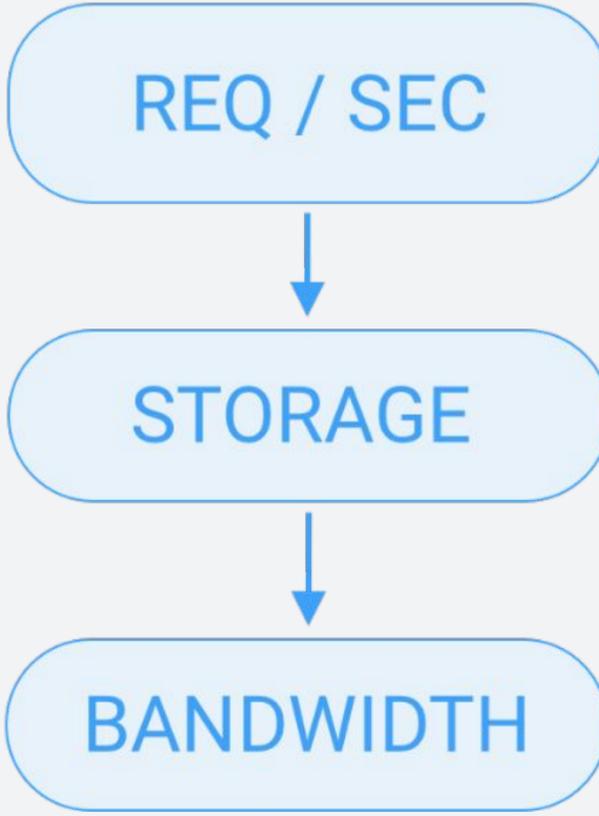
Requests/sec (read, write)

- 1 million users
- Receives 72 msg/day
- Sends 36 msg/day

Assumptions



Calculation



Числа, которые требуется знать

Operation name	Time
L1 cache reference	0.5 ns
Branch mispredict	5 ns
L2 cache reference	7 ns
Mutex lock/unlock	100 ns
Main memory reference	100 ns
Compress 1K bytes with Zippy	10,000 ns = 10 μ s
Send 2K bytes over 1 Gbps network	20,000 ns = 20 μ s
Read 1 MB sequentially from memory	250,000 ns = 250 μ s
Round trip within the same datacenter	500,000 ns = 500 μ s
Disk seek	10,000,000 ns = 10 ms
Read 1 MB sequentially from the network	10,000,000 ns = 10 ms
Read 1 MB sequentially from disk	30,000,000 ns = 30 ms
Send packet CA (California) ->Netherlands->CA	150,000,000 ns = 150 ms



clck.ru/348i4k

Ну вот мы и
добрались до
дурки, слезай

Подожди, какая
ещё дурка, ты
что смеёшься?

А ты куда на плюшевом
единороге рассчитывал?

Хранение данных

- Нужно думать не только про задачи системы, но и про их выполнение на hardware
- Есть ли в системе изображения? Видео?
- Сколько места под данные нам потребуется? Какого рода хранилища?
- Сколько серверов и стораджа нужно нам для выполнения?

- 12k+ concurrent video broadcasts

- 400k+ concurrent video streams

- 170k hours broadcasted daily

- 21.6 PB streamed daily

The logo for Chaturbate, featuring the word "Chaturbate" in a stylized, bubbly font with a blue outline and a yellow-to-orange gradient fill.

Пример расчетов

DAU: 100 миллионов пользователей

Requests per second (RPS): 10K/s

Хранение данных (Storage) (в день):
~400 GB

Хранение данных (Storage) (10 лет):
~1.4 PB для загруженных сообщений и метаданных

Трафик (Bandwidth): ~10 MB/s

WhatsApp or Facebook Messenger

FR

- one-on-one conversations between users
- ack & read receipts should be exchanged
- different types of media can be shared
- support for push notifications when user is offline
- persistent or transient storage
- Backups on cloud drives
- Group conversations?

NFR

- real time chatting experience
- super low latency for exchanging messages
- High consistency
- Availability is desired but can be slightly compromised
- linearly scalable for millions/billions of users

Scale constraints/capacity

- 500M users. Sending 40 messages daily
- 20B messages daily
- 100 bytes per message

Storage

- $20 * [9] * 100 \Rightarrow 2TB/day$
- $2 * 5 * 365 \Rightarrow 36.5PB$ in 5 years

Ingress/Egress/Connections

- $20 * [9] / 24 * 60 * 60 \sim 25$ Mbps for both.
- 500M active connections

- 2 media files daily

- 200 KB per media

- $2 * 200 * [3] * 2 * 500 * [6] \Rightarrow 4 * [14]$

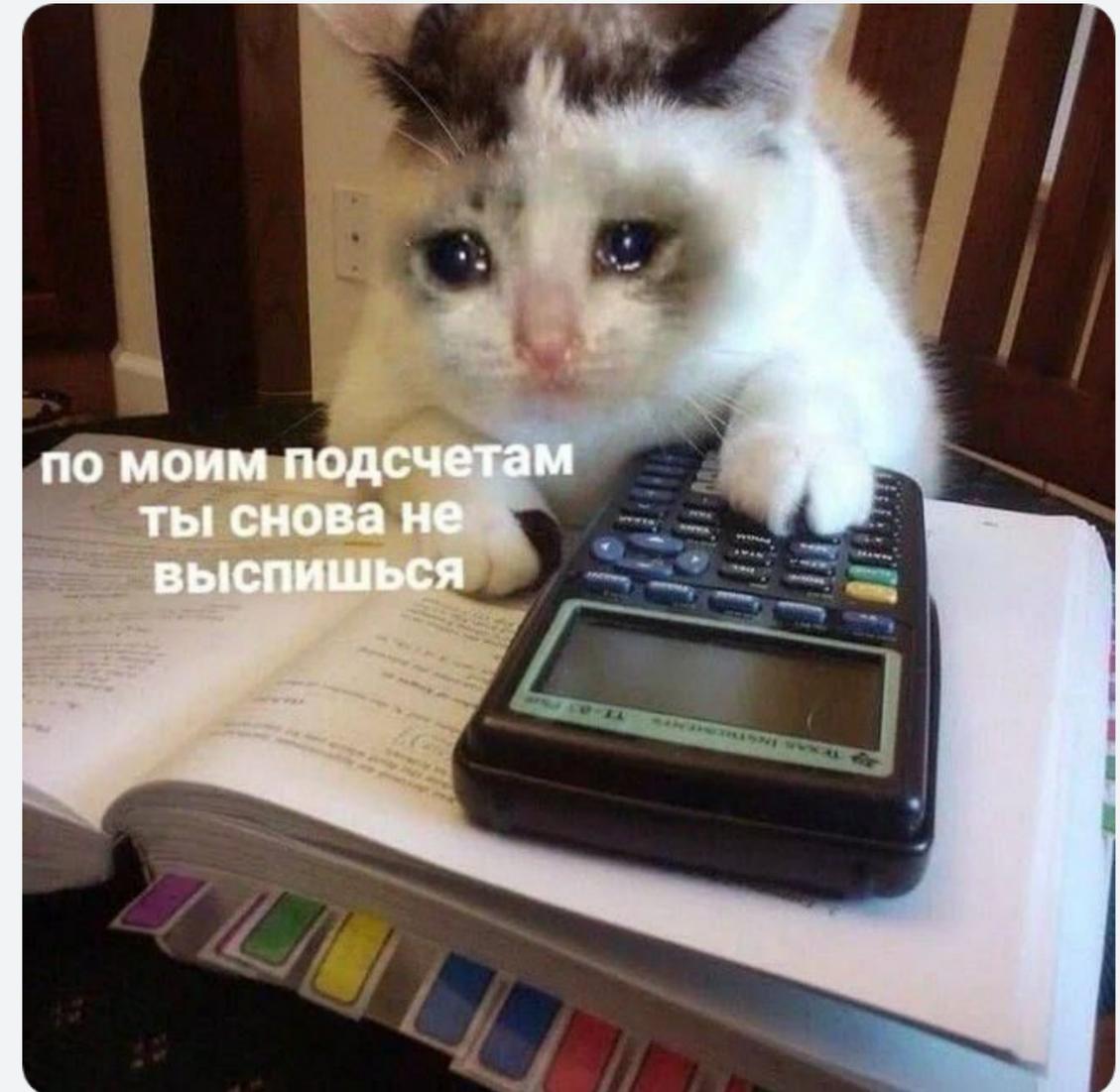
~ 400 TB of media storage



clck.ru/33vkDu

Ошибка. Некорректный или медленный расчет

- Этап нужен не для того, чтобы показать, какой вы гигагад в математике
- Научитесь делать расчет быстро - например, быстро возводить в степень (см. [Google SRE Book](#))
- Расчет покажет, где есть ограничения (boundary) в вашей системе (по CPU, стораджу, RAM...)
- На этапе HLD вы решаете, какими средствами вы будете масштабировать найденное узкое место (bottleneck)



Как уточнять НФТ

Users

Who will user the system?

How the system will be used?

Scale (read, write)

How many read queries per second?

How much data is queried per request?

How many video views are processed per second?

Can there be spikes in traffic?

Performance

What is expected write-to-read data delay?

What is expected p99 latency for read queries?

Cost

Should the design minimize the cost of development?

Should the design minimize the cost of maintenance?

Джуниор

Миддл

Сеньор

На этом этапе **опытный** интервьюер
уже сделал **первые выводы**

High Level Design

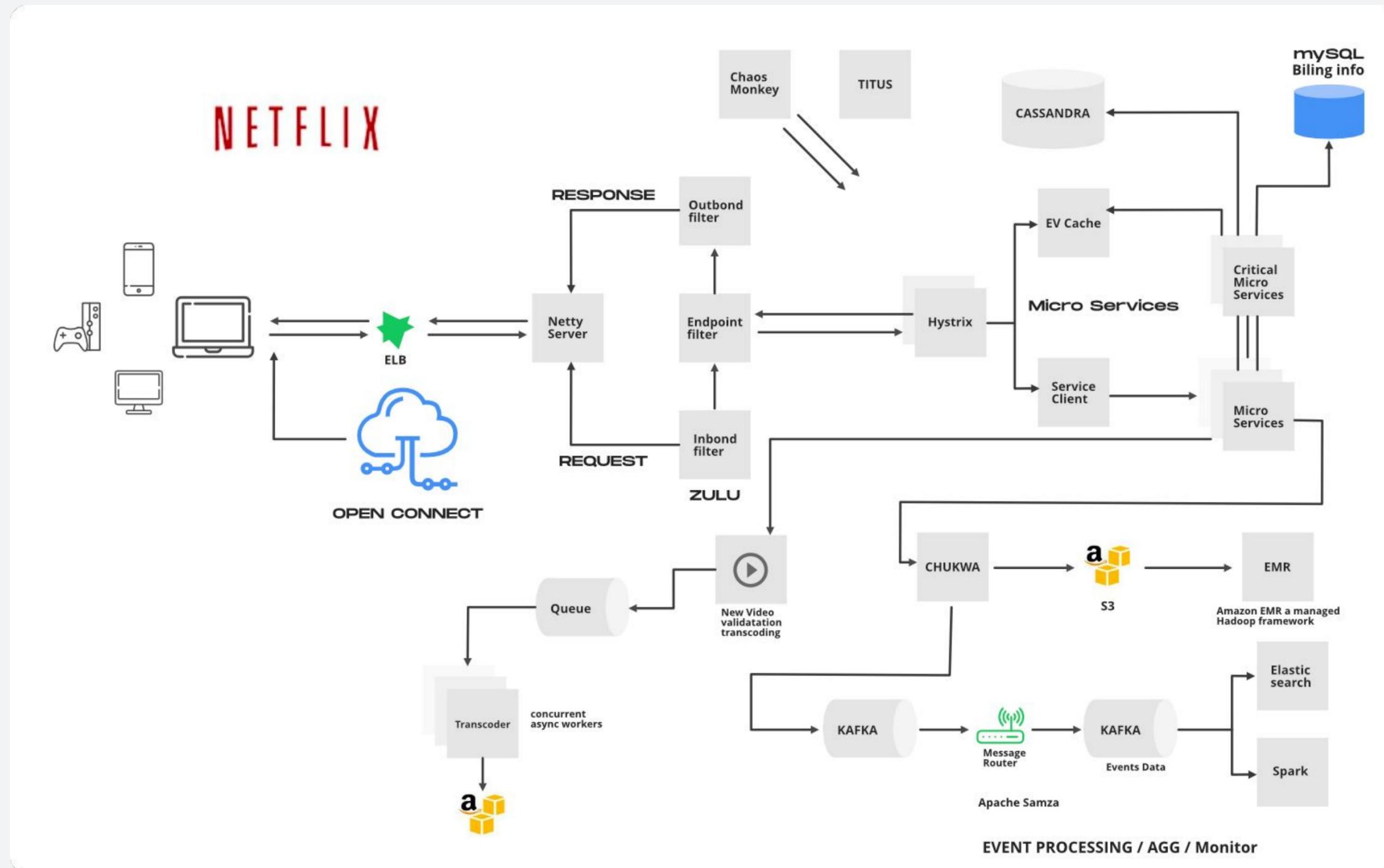
Высокоуровневый дизайн

От простого к сложному

- Сделайте стандартный простой дизайн системы
- Затем эволюционируйте его



Не бывает идеальных архитектур



Two Ex-Google System Design Experts Compete: Who will design the better system?



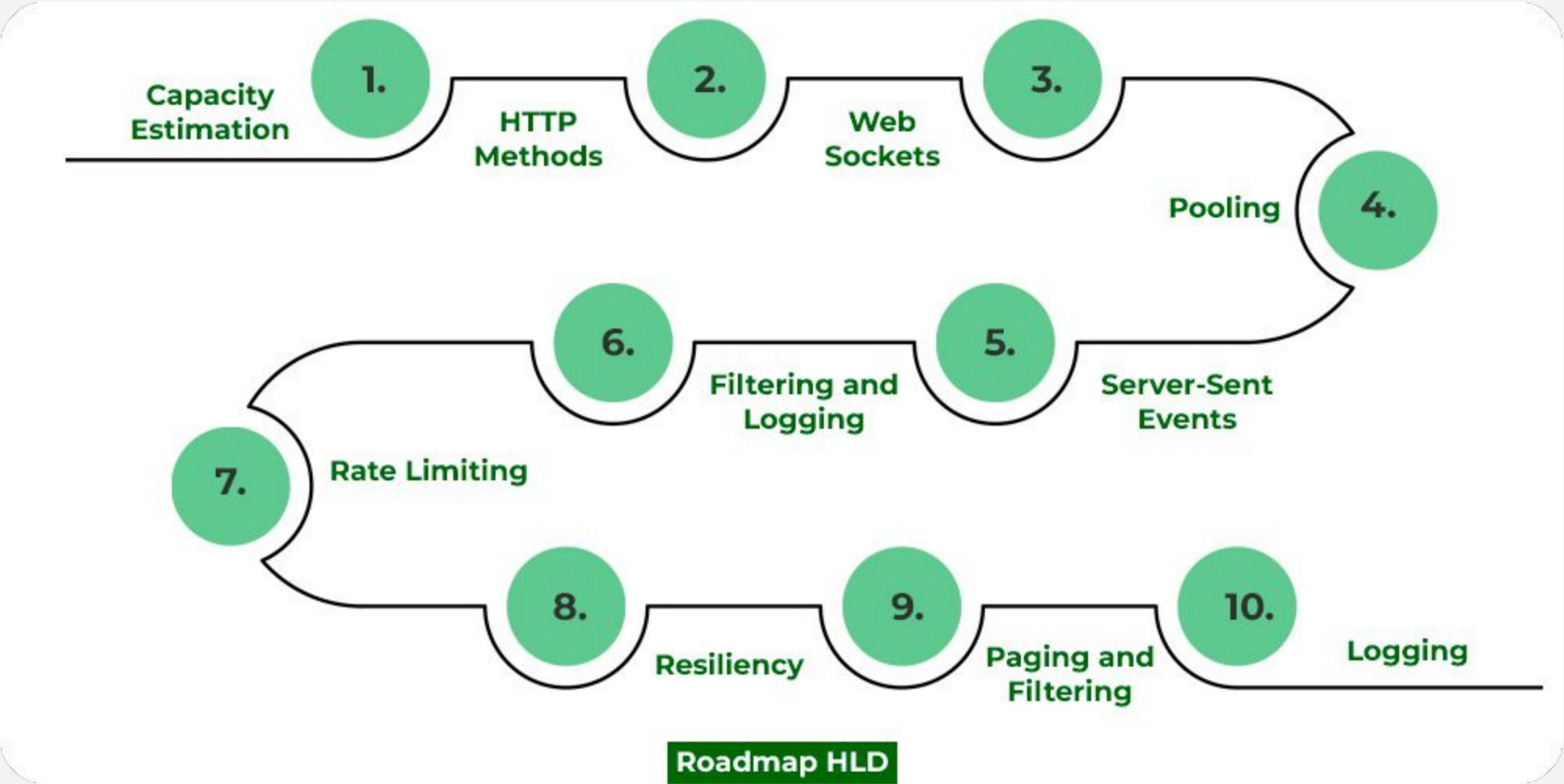
<https://youtu.be/Zi0pPkiFemE>

https://youtu.be/PU_sgwZvm6s

Определите узкие места и трейдоффы



Нюансы HLD



clck.ru/348iNH

Ошибка. Оценка хранилища данных

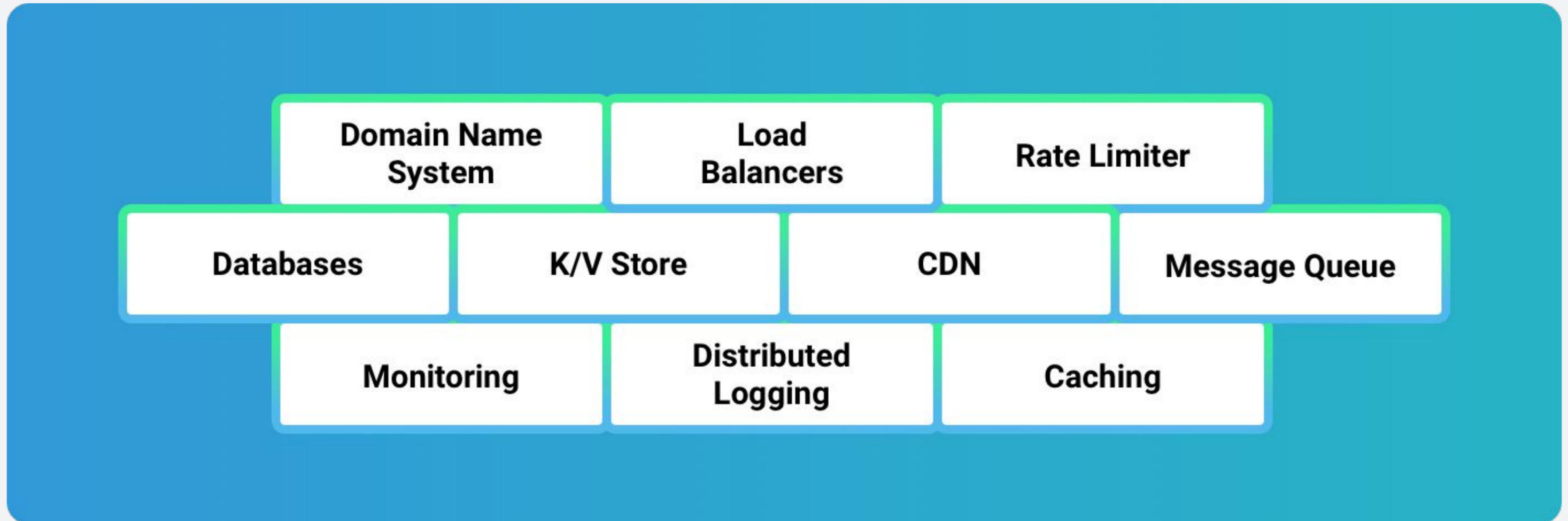
- Дьявол кроется в деталях, которые требуются на высокие грейды в MANGA (FAANG)
- Помните, что вам доступно только ~85% объема диска
- За год выходят из строя 3-5% дисков
- Может быть ограничение на макс. размер диска для БД
- Не забудьте умножить получившееся число на фактор репликации



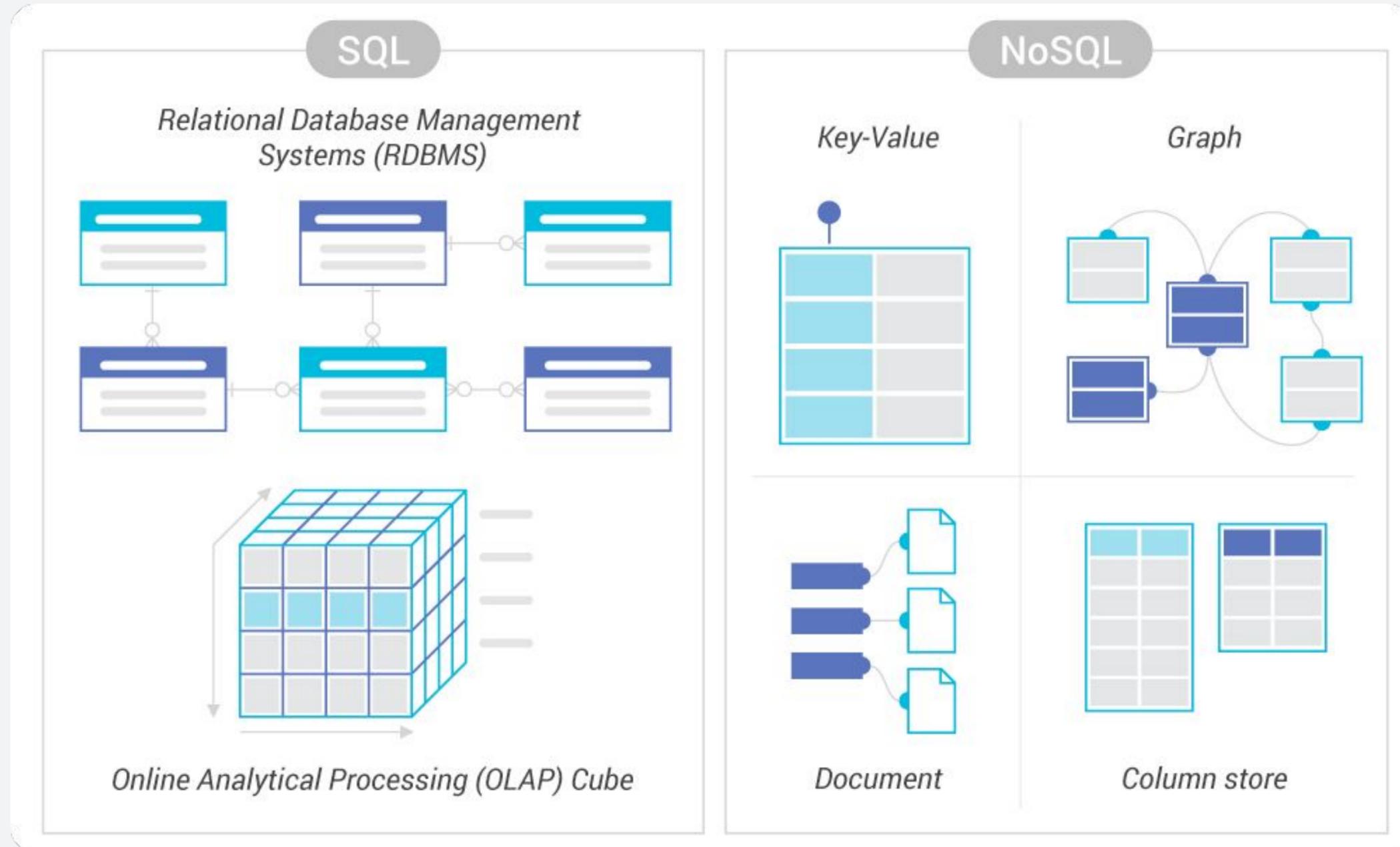
Components

Компоненты системы

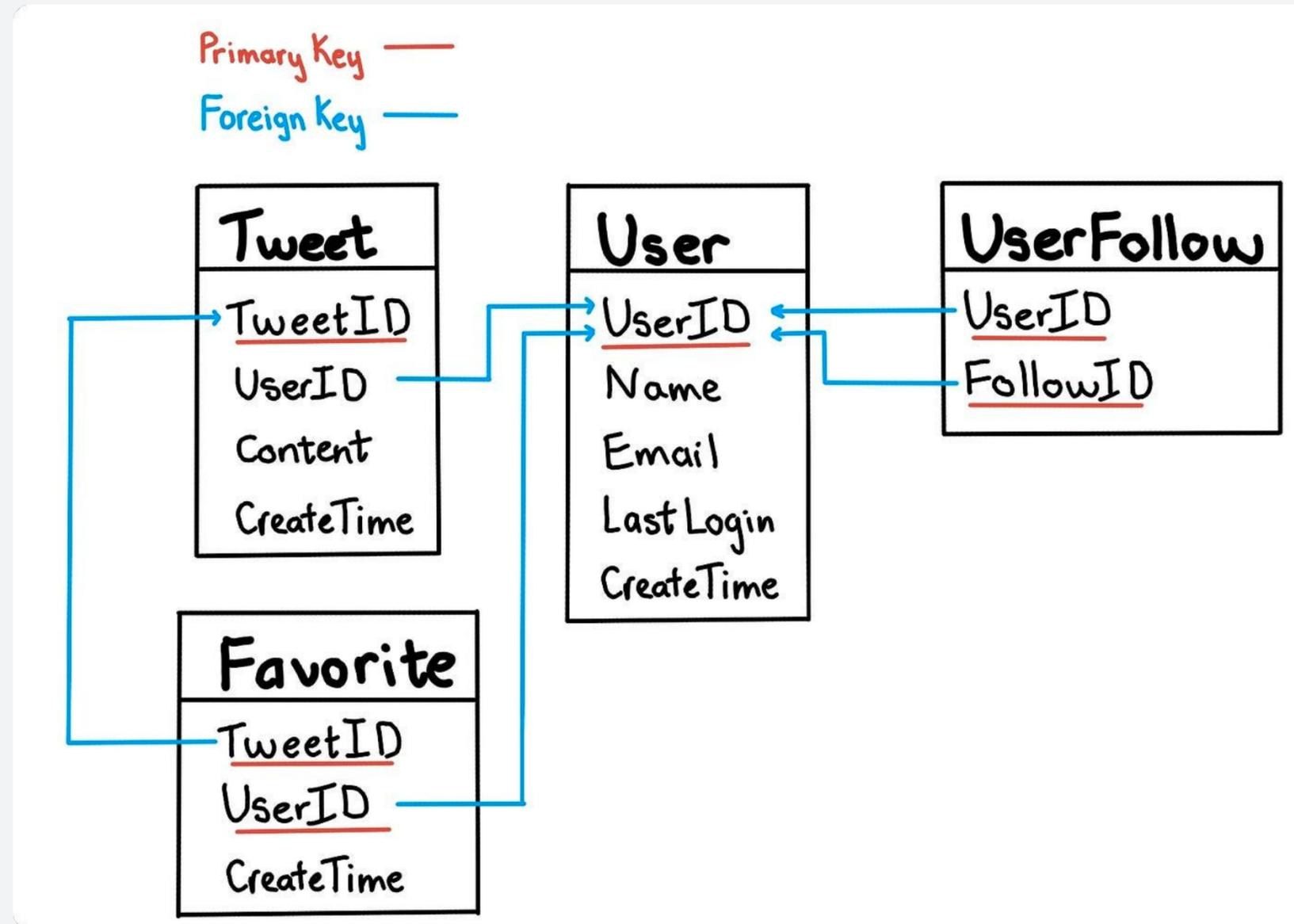
Библиотека КОМПОНЕНТОВ



SQL vs NoSQL



Детализация схемы данных



Ошибка. “Хочу и буду”

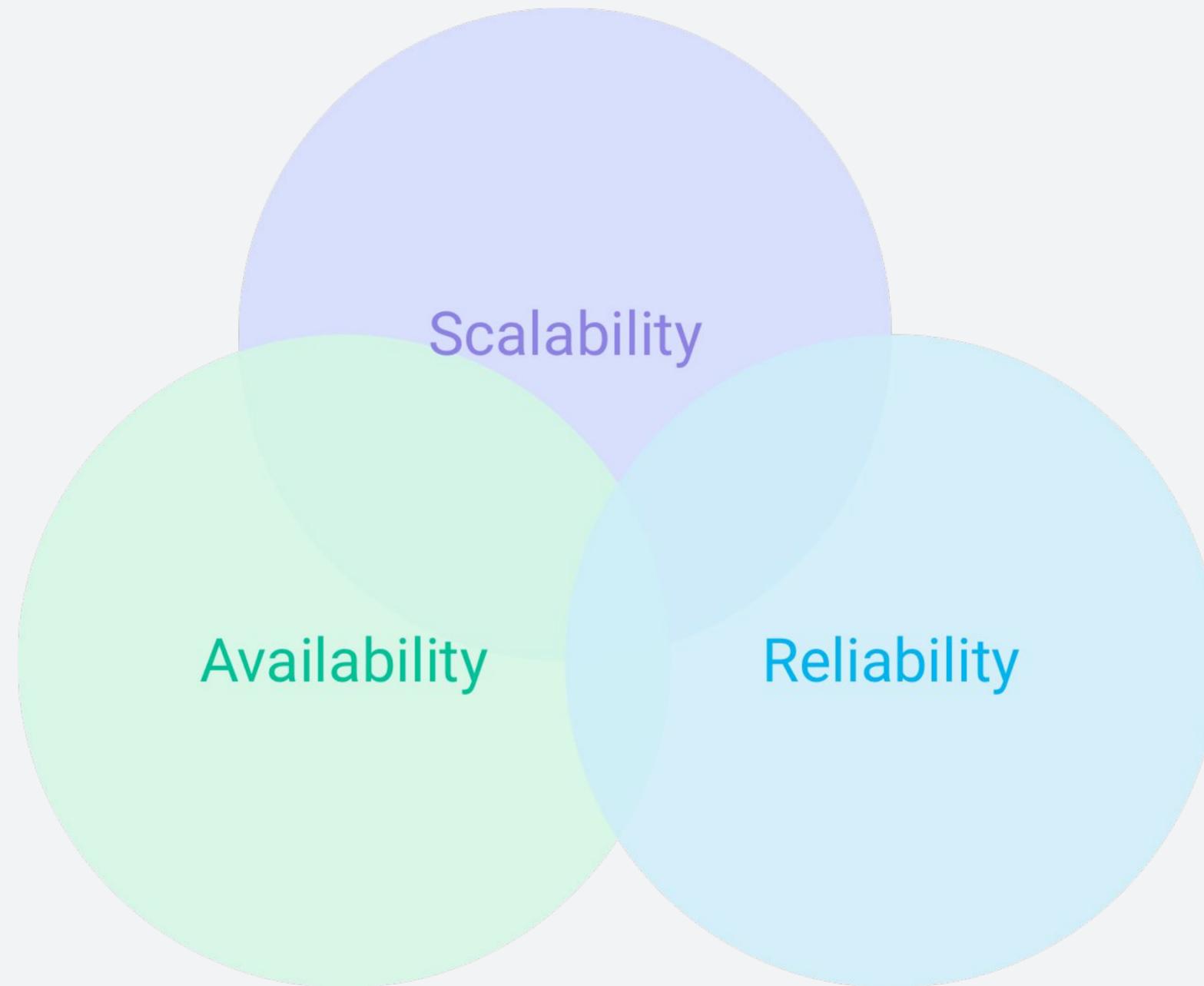
- Не задумываться над своими выборами
- Будьте готовы к вопросам “зачем?” и “почему?”. Почему React, а не Angular? Почему GET, а не POST? Почему веб-сокеты, а не long polling?
- Представьте, что вы обсуждаете новую фичу с членами вашей команды, и они задают вопросы.
- Залог успеха: то, насколько хорошо вы умеете слушать, раскрывать свои мысли, аргументировать



Scaling

Масштабирование

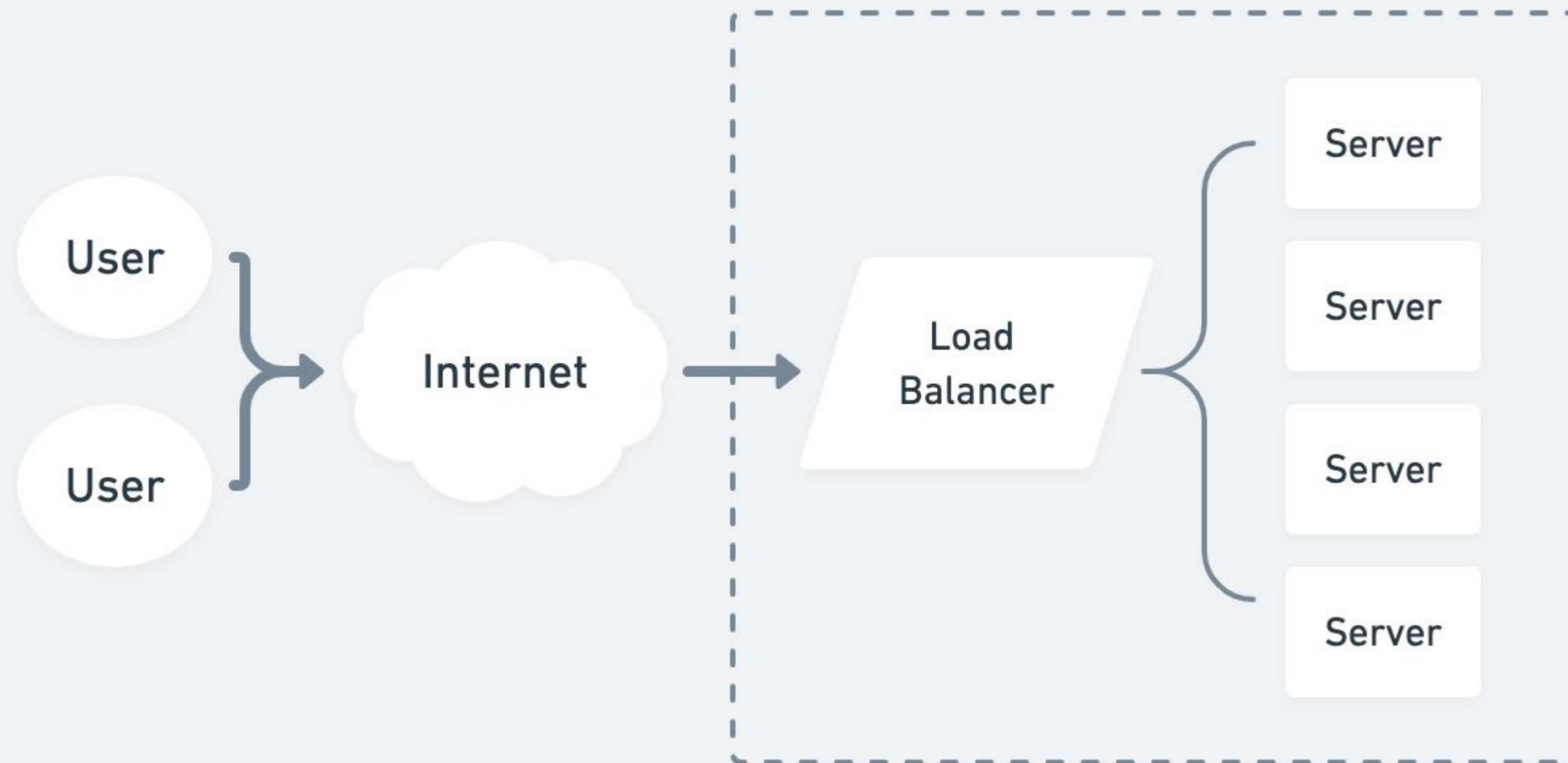
Ключевые характеристики



Балансировка нагрузки

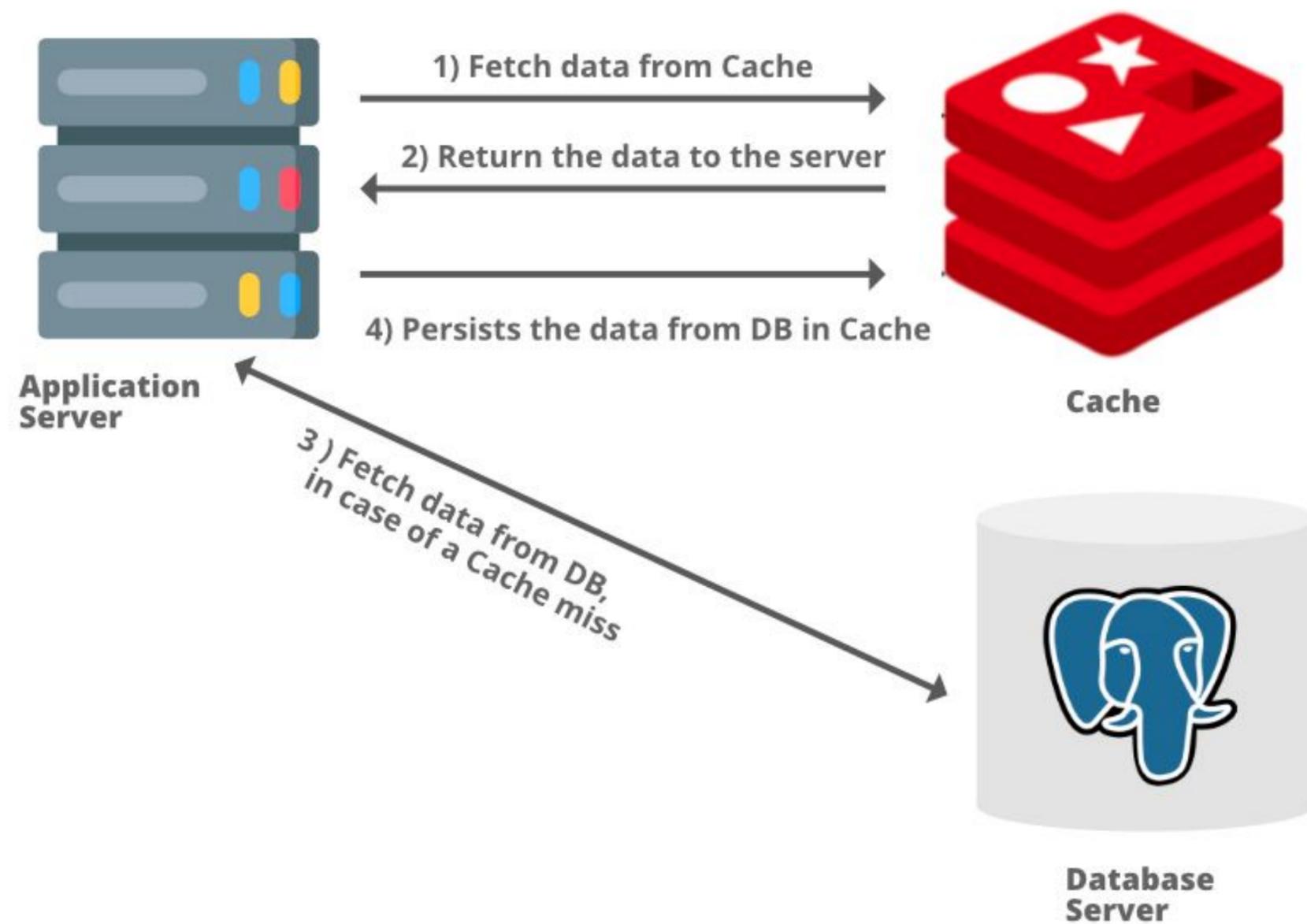


Балансировка нагрузки

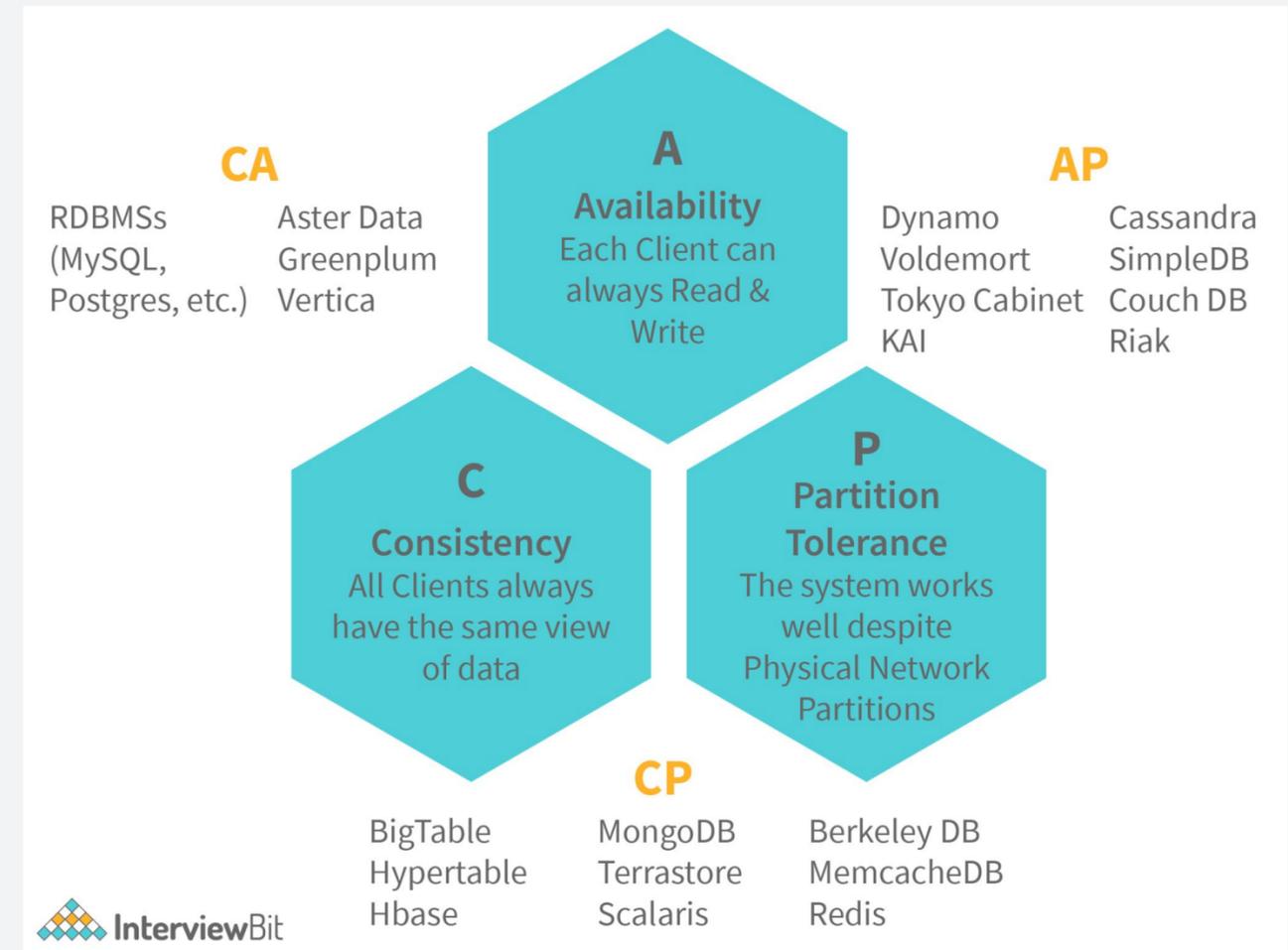


[tryexponent.com
/load-balancers](https://tryexponent.com/load-balancers)

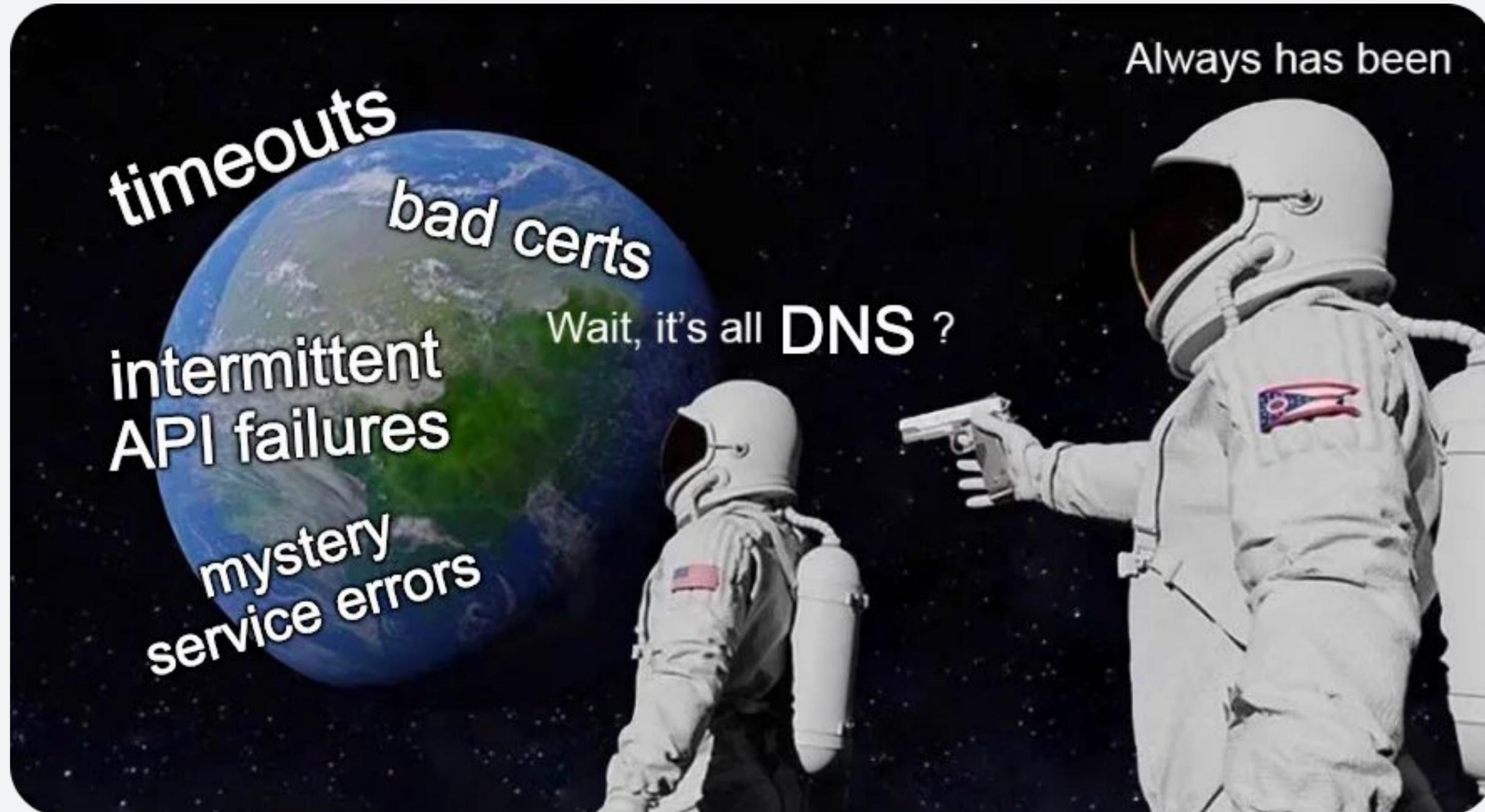
Кэширование



CAP-теорема



DNS



Полезные приемы

- Кэширование
- Шардирование
- Репликация
- Индексирование
- [Consistent Hashing](#)



clck.ru/34897x

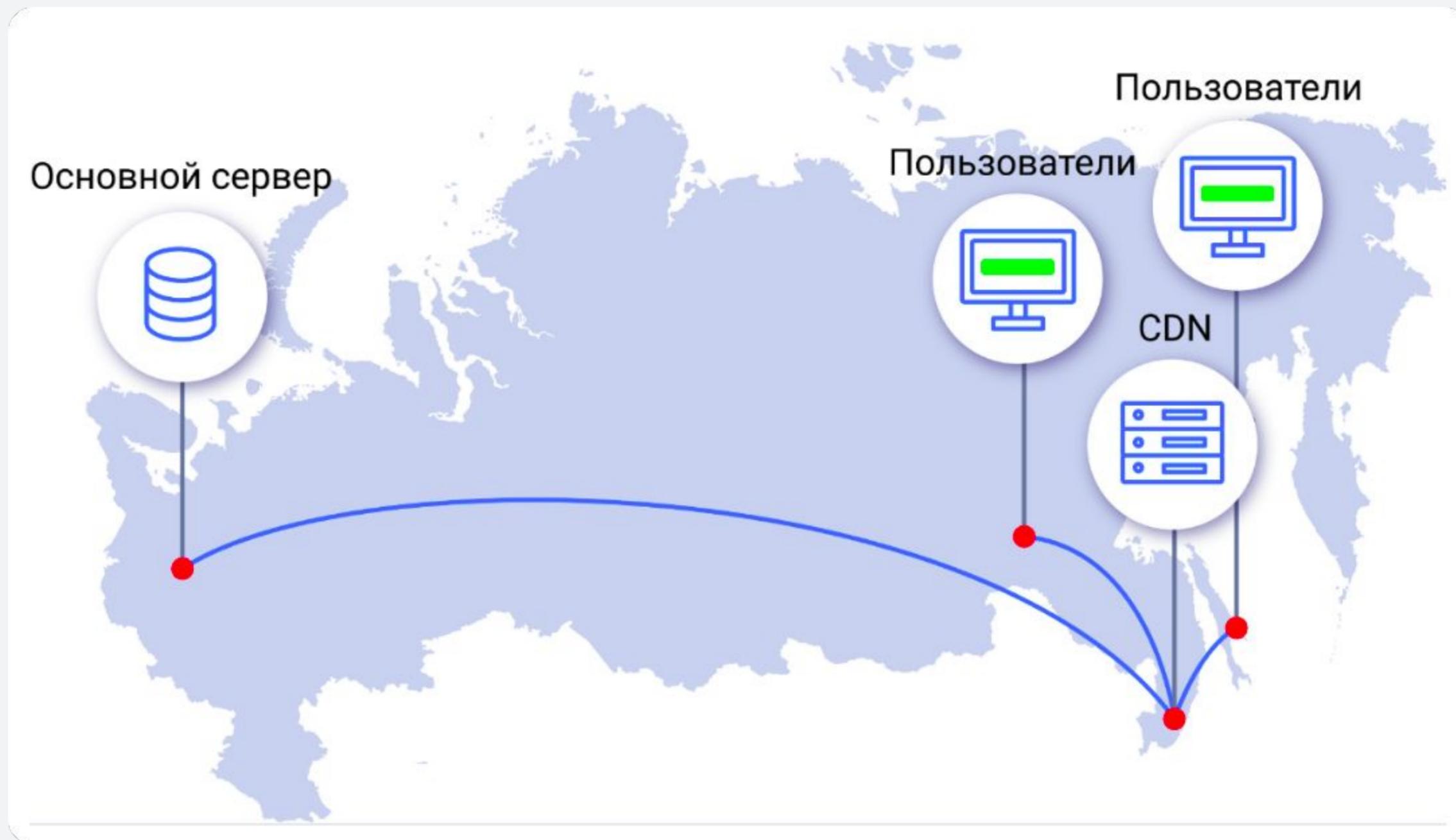


у вас
раздвоение
ЛИЧНОСТИ



со следующего
спринта будете
работать за ДВОИХ

CDN



habr.com/463915

Ошибка. Баззворды

→ Использовать в дизайне технологии и компоненты, про которые вы слышали, но утверждать, что вы с ними работали



clck.ru/345fE7

Avoid naming names

I highly encourage you to avoid naming specific technologies and just stay with the most generic abstraction possible. Instead of saying “I would cache things in Redis”, just say that you would use an in-memory datastore. Use a NoSQL database in place of “I would use MongoDB”.

The moment you put a name out there your interviewers are going to start asking questions about that specific technology and why you’ve made that specific choice. Restrain yourself from mentioning technologies you are not too familiar with. For this kind of situation, I always say something like:

*Disclaimer, I’ve never worked with this technology but I read that **#{BUZZWORD}** is generally used to solve this kind of problem.*

— Pablo

You should at least know the very basics of **#{BUZZWORD}** technology and why people recommend it for solving this problem. Don’t just talk for the sake of talking. In general, we prefer to work with someone who admits when they don’t know something instead of bullshitting their way out of a situation.

Not knowing is fine, dishonesty is not. This interview can bring up a wide variety of topics and no one is expected to be an expert in all of those. It’s more about how you would tackle the *unknowns* and your thought process for that. Identify single points of failure and bottlenecks. Be mindful of trade-offs and explicitly mention them to your interviewer.

Interview Preparation

Как подготовиться к собеседованию

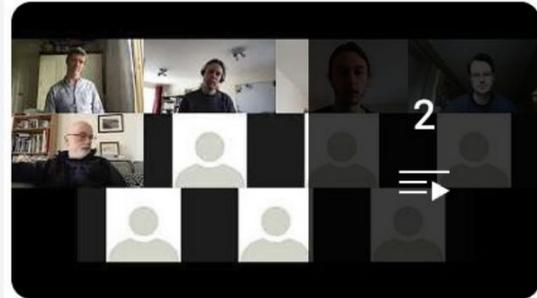
Классический подход

“Просто прочитай книжку с кабанчиком”

Анонимный интервьюер и доброжелатель

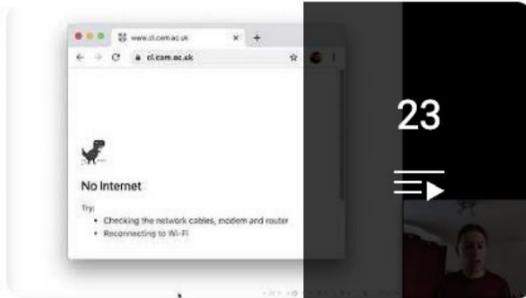


Классический подход



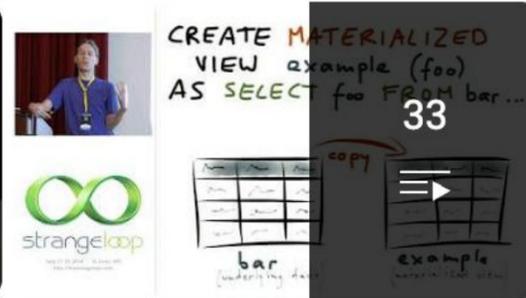
Live discussions with Patreon supporters

[Посмотреть весь плейлист](#)



Distributed Systems lecture series

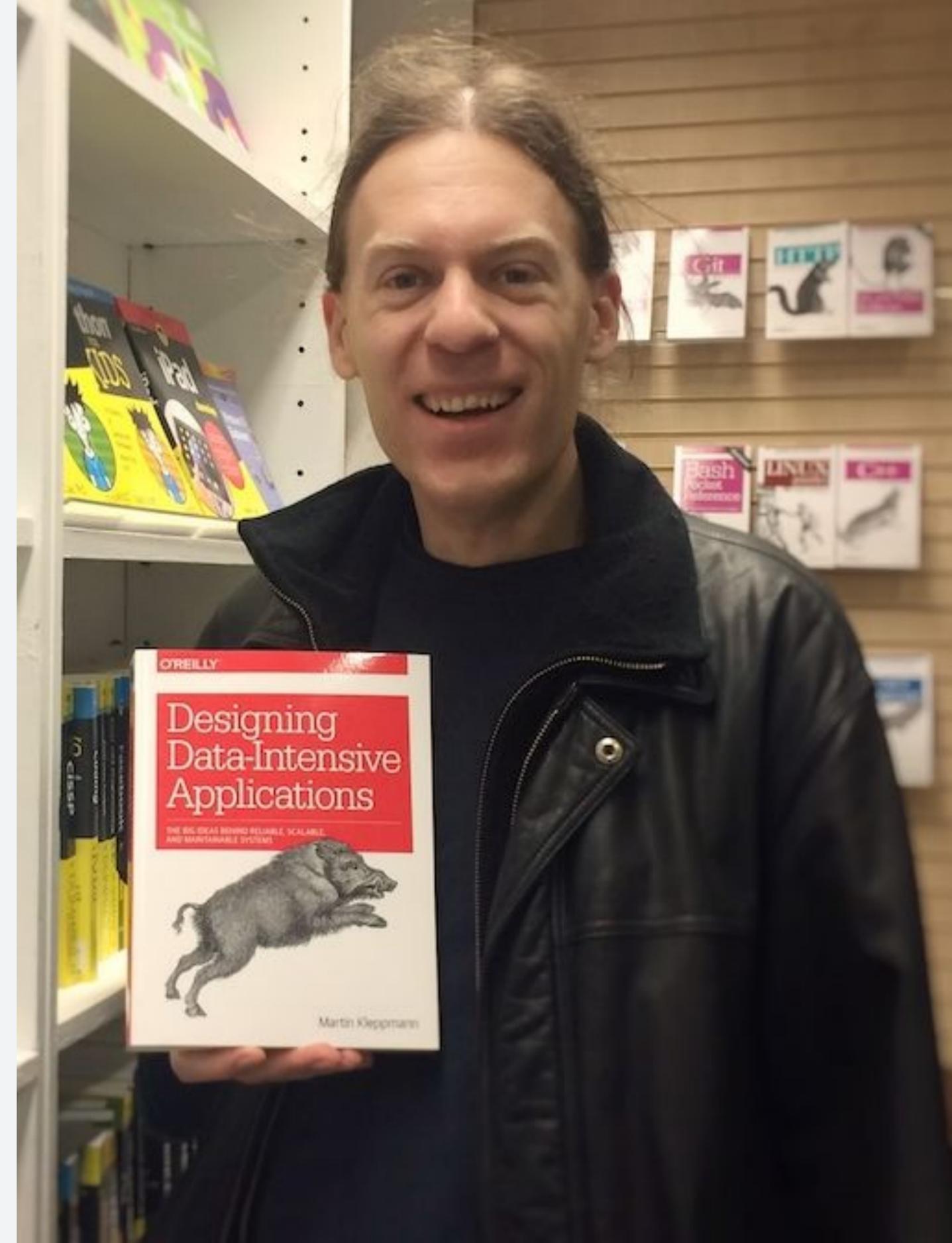
[Посмотреть весь плейлист](#)



Talks by Martin Kleppmann

[Посмотреть весь плейлист](#)

youtube.com/@kleppmann



Курс-легенда. Grokking the System Design Interview

Grokking the System Design Interview

Learn how to prepare for system design interviews and practice common system design interview questions.

Level: None Study Time: 9h Lessons: 37

213 479 (Students)

Course Overview

System design questions have become a standard part of the software engineering interview process. Performance in these interviews reflects upon your ability to work with complex systems and translates into the position and salary the interviewing company offers you. Unfortunately, most engineers struggle with the system design interview (SDI), partly because of their lack of experience in developing large-scale systems and partly because of the unstructured nature of SDIs. Even engineers who've some experience building such systems aren't comfortable with these interviews, mainly due to the open-ended nature of design problems that don't have a standard answer.

This course is a complete guide to master the System Design Interview. It is created by Design Gurus who are a team of hiring managers from Google, Facebook, Microsoft, and Amazon. We've carefully chosen a set of questions that have not only been repeatedly asked at top companies but also provide a thorough experience to handle any system design problem.



clck.ru/33zC9L

System Design Interviews - A step by step guide

Designing a URL Shortening service like TinyURL

Designing Pastebin

Designing Instagram

Designing Dropbox

Designing Facebook Messenger

Designing Twitter

Designing Youtube or Netflix

Designing Typeahead Suggestion

Designing an API Rate Limiter

Designing Twitter Search

Designing a Web Crawler

Designing Facebook's Newsfeed

Designing Yelp or Nearby Friends

Designing Uber backend

Designing Ticketmaster

INTERACTIVE COURSE

Grokking Modern System Design Interview for Engineers & Managers

Intermediate 175 Lessons 26h Certificate of Completion

Takeaway Skills

- ✓ A modern perspective on designing complex systems using various building blocks in a microservice architecture
- ✓ The ability to dive deep into project requirements and constraints
- ✓ A highly adaptive framework that can be used by engineers and managers to solve modern system design problems
- ✓ An in-depth understanding of how various popular web-scale services are constructed
- ✓ The ability to solve any novel problem with a robust system design approach using this course as a North Star



clck.ru/33zD3w

Современный подход

- Martin Kleppmann - DDIA
- Alex Xu - System Design Interview (Volume 1, Volume 2)



Хардкорный подход

System Design Resources

Books & YouTube Channels Tier List

	Books (& other long-form reading material)	YouTube Channels
S		
A	 	
B	 	

Whitepapers

- Dynamo
- Kafka
- Cassandra
- BigTable
- BigQuery
- Spanner
- GFS
- Dremel
- Raft/Paxos
- MapReduce
- Spark

- Chubby
- Zookeeper
- HDFS
- Flink
- TAO
- Pregel
- Photon
- Percolator
- Millwheel
- Mesa
- Earlybird

Engineering Blogs

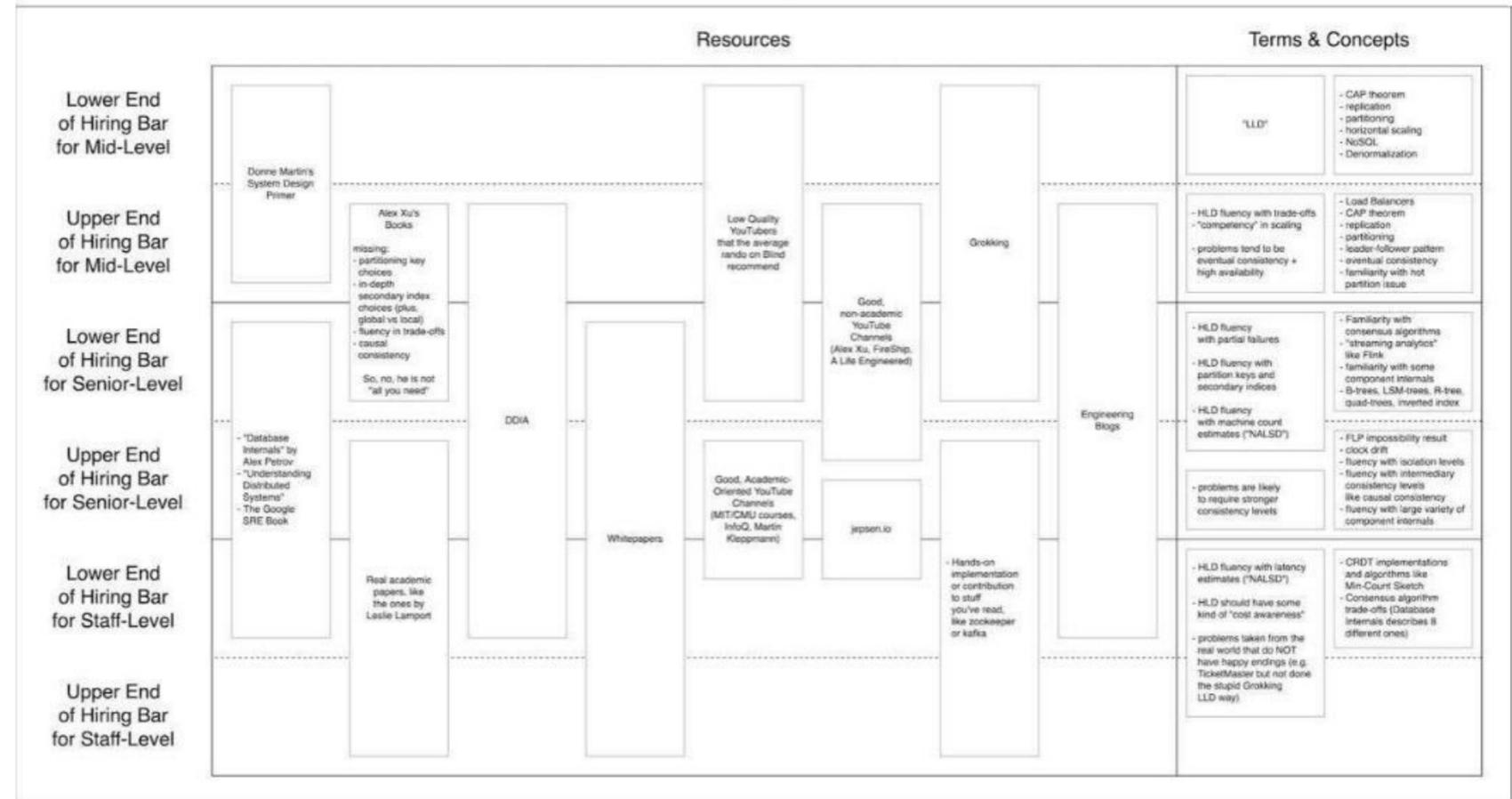
- Companies:
 - Uber: <https://eng.uber.com/>
 - Pinterest: <https://medium.com/pinterest-engineering/>
 - Snapchat: <https://eng.snap.com/blog>
 - Netflix: <http://techblog.netflix.com/>
 - Dropbox: <https://tech.dropbox.com/>
 - Google: <http://googleresearch.blogspot.com/>
 - Facebook: <https://www.facebook.com/Engineering>
 - Twitter: <https://blog.twitter.com/engineering/>
 - Jane Street: <https://blog.janestreet.com/>
- Other:
 - <http://highscalability.com/>
 - <https://www.allthingsdistributed.com/>

- Bigger lists:
 - <https://github.com/donnemartin/system-design-primer#company-engineering-blogs>
 - <https://github.com/kilimchoi/engineering-blogs>

Discord Groups

- System Design Fight Club: <https://discord.gg/YVdX9BdZtv>
- Alex Xu's Discord Channel: <http://bit.ly/systemdiscord>
- Facebook EB guy's Discord for mock interviews: <https://discord.gg/bmGYsfRrMk>
- Neetcode's Discord channel: <https://discord.gg/NNFjhhbcZ>
- A Life Engineered discord channel: <https://discord.gg/AWxkUWq7Mw>

Roadmap



imgur.com/dZEbZaT

Как **изучить** System Design

Для тех, у кого есть максимум 5 минут в день



ByteByteGo ✓

@ByteByteGo 344 тыс. подписчиков 39 видео

Covering topics and trends in large-scale system design, from the authors ... >

<https://www.youtube.com/@ByteByteGo>

ByteByteGo Newsletter

Explain complex systems with simple terms, from the authors of the best-selling system design book series.

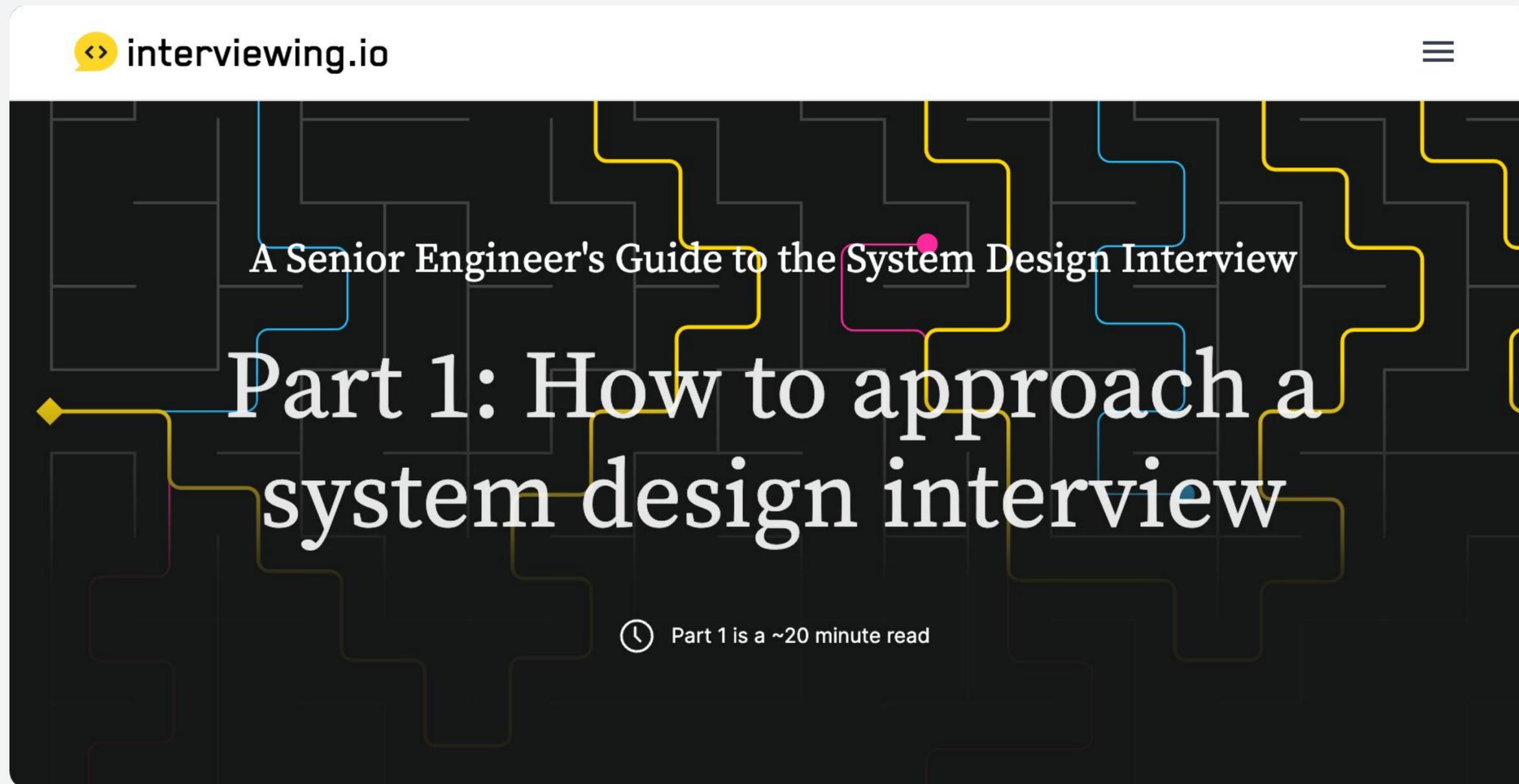
Get 158 page System Design PDF, FREE

Over 307,000 subscribers

Type your email...

→ blog.bytebytego.com/

Полезный гайд для FAANG



[interviewing.io/
guides](https://interviewing.io/guides)

Действительно полезные каналы на YouTube



Exponent

@tryexponent 235 тыс. подписчиков 449 видео

Want to land your dream tech career? Exponent is an online community, co... >



Gaurav Sen ✓

@gkcs 502 тыс. подписчиков 267 видео

This channel is for software developers looking to get better at algorithms,... >



interviewing.io

@interviewingio 87,8 тыс. подписчиков 152 видео

Book anonymous interviews and mentorship sessions on interviewing.io, a... >



A Life Engineered ✓

@ALifeEngineered 105 тыс. подписчиков 24 видео

The mission of A Life Engineered is to help software and other knowledge ... >



Jordan has no life

@jordanhasnolife5163 7,88 тыс. подписчиков 131 видео

Hey gigachads, welcome to the channel - I was doing a bunch of my own s... >



System Design Fight Club

@SDFC 4,73 тыс. подписчиков 43 видео

System design interview coverage by a FAANG Sr SWE that has reviewed o... >

Максимальный реализм (MANGA)



System Design Interview Channel

System Design Interview

@SystemDesignInterview 82,1 тыс. подписчиков 7 видео

Preparing for a system design interview? Or simply want to know how distr... >

System Design Interview Question

Count views on YouTube

Count likes on Facebook

Count ad clicks on Google

Step by Step Interview Guide

Course syllabus

- System requirements** (functional and non-functional requirements)
- Functional requirements** (how to define, working backwards approach)
- High availability** (time-based and count-based availability, design principles behind high availability, processes behind high availability, SLO, SLA)
- Fault tolerance, resilience, reliability** (error, fault, failure, fault tolerance, resilience, game day vs chaos engineering, expected and unexpected failures, reliability)
- Scalability** (vertical and horizontal scaling, elasticity vs scalability)
- Performance** (latency, throughput, percentiles, how to increase write and throughput, bandwidth)
- Durability** (backup (full, differential, incremental), RAID, replication, checksum, availability vs durability)
- Consistency** (consistency models, eventual consistency, linearizability, monotonic reads, read-your-writes (read-after-write), consistent prefix reads)
- Maintainability, security, cost** (maintainability aspects (failure modes and mitigations, monitoring, testing, deployment), security aspects(CIA triad, identity and permissions management, infrastructure protection, data protection), cost aspects (engineering, maintenance, hardware, software))
- Summary of system requirements** (a single list of the most popular non-functional requirements)

[@SystemDesignInterview](https://www.instagram.com/SystemDesignInterview)

Суровый хардкор (РФ)

 kardamanov 24 июня 2021 в 12:27

Как проходят архитектурные секции собеседования в Яндексе: практика дизайна распределённых систем

Блог компании Яндекс, Высокая производительность*, Анализ и проектирование систем*,
Промышленное программирование*, Распределённые системы*

 **Технотекст 2021**

Привет, меня зовут Костя Кардаманов, я работаю в отделе технологий разработки Яндекса. Обычно такой же фразой я приветствую и кандидатов на собеседовании. А сегодня я хотел бы рассказать вам, как и зачем мы проводим интервью по дизайну систем с бэкенд-разработчиками. Сразу скажу: для фронтендеров, мобильных разработчиков и ML-инженеров подобный тип собеседований применим слабо, так что эти специальности мы здесь обсуждать не будем.



Технический уровень кандидата у нас оценивается за счет всего двух типов интервью: **секции с кодом** и секции дизайна компьютерных систем. Первый тип мы назначаем всем претендентам вне зависимости от их уровня, а вот у кандидатов, которые претендуют на должность старшего специалиста, нужно проверять не только способность писать эффективный и работоспособный код, но и способность разрабатывать сложные системы в целом.



habr.com/564132

Схема изучения

Red Hat · flung

🕒 May 3, 2021 💬 832 Comments

Long term prep strategy Part 1 is out: <https://www.teamblind.com/post/YA2RKEqY>

Coding Part 1 is out : <https://www.teamblind.com/post/ikvVrRXa>

Part 3 is out : <https://www.teamblind.com/post/qubF6fS2>

Part 2 is out : <https://www.teamblind.com/post/rBr5bV8>

 Giving back - how I cleared L6 System Design - Part 3 >
teamblind

 Giving back - how I cleared L6 coding - Part 1 - Google >
teamblind

 Giving back - how I cleared L6 System Design - Part 2 >
teamblind

 Giving back - long-term interview preparation strategy - Part 1 >
teamblind



[teamblind.com](https://www.teamblind.com)

Подборки на GitHub

<https://github.com/donnemartin/system-design-primer>

<https://github.com/madd86/awesome-system-design>

<https://github.com/codersguild/System-Design>

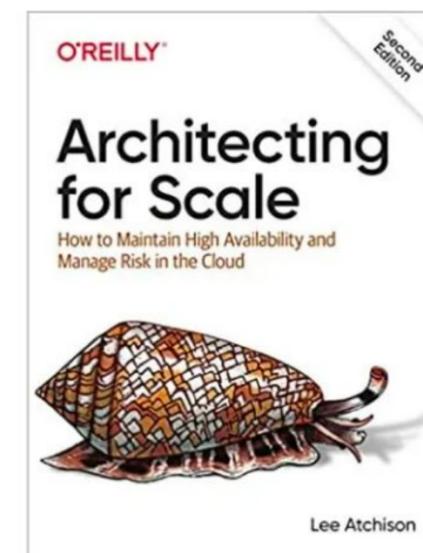
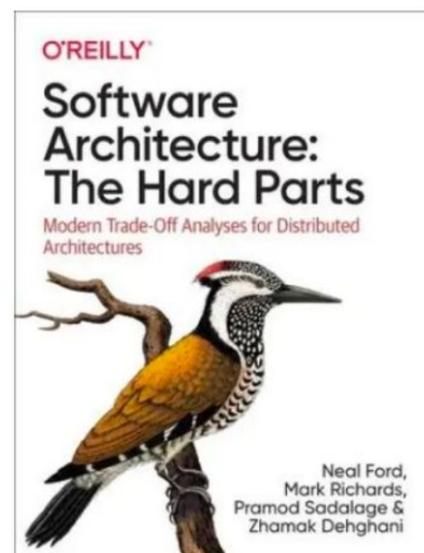
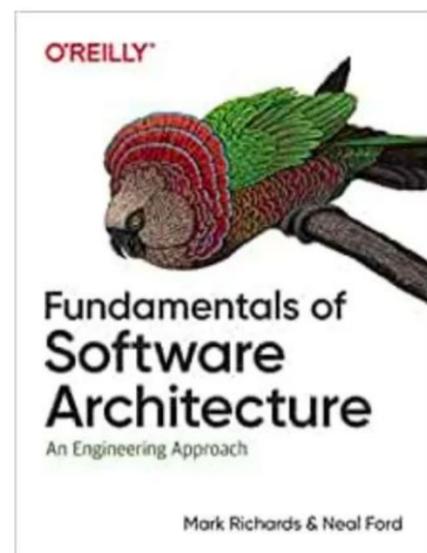
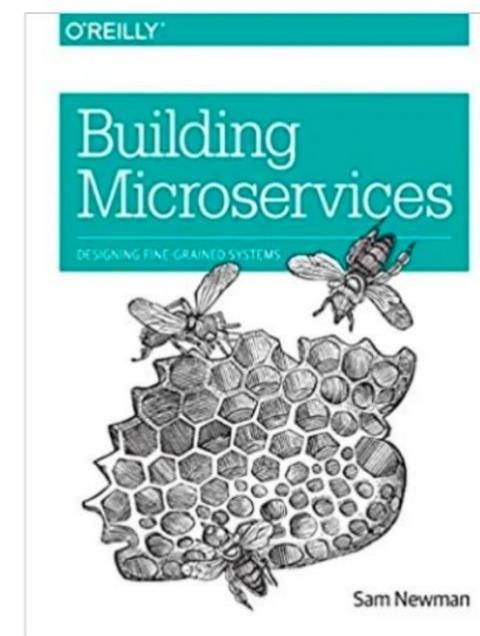
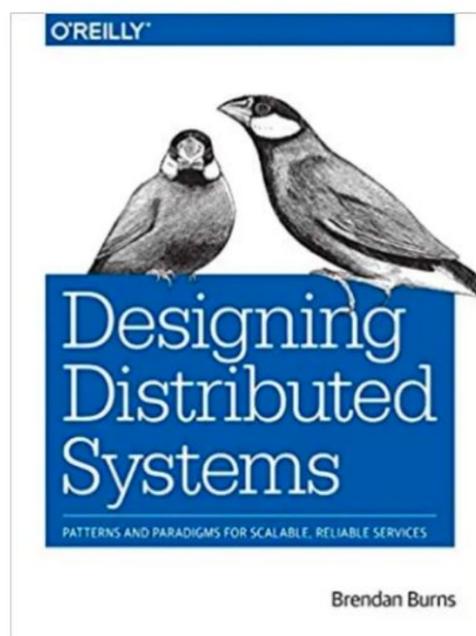
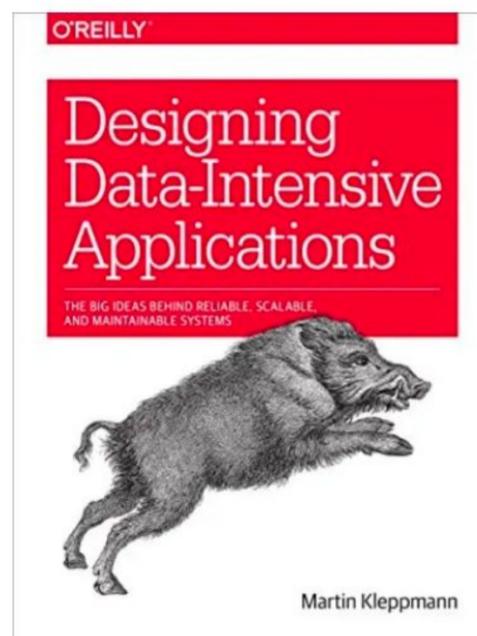
<https://github.com/binhnguyennus/awesome-scalability>

<https://github.com/rxin/db-readings>

Как стать

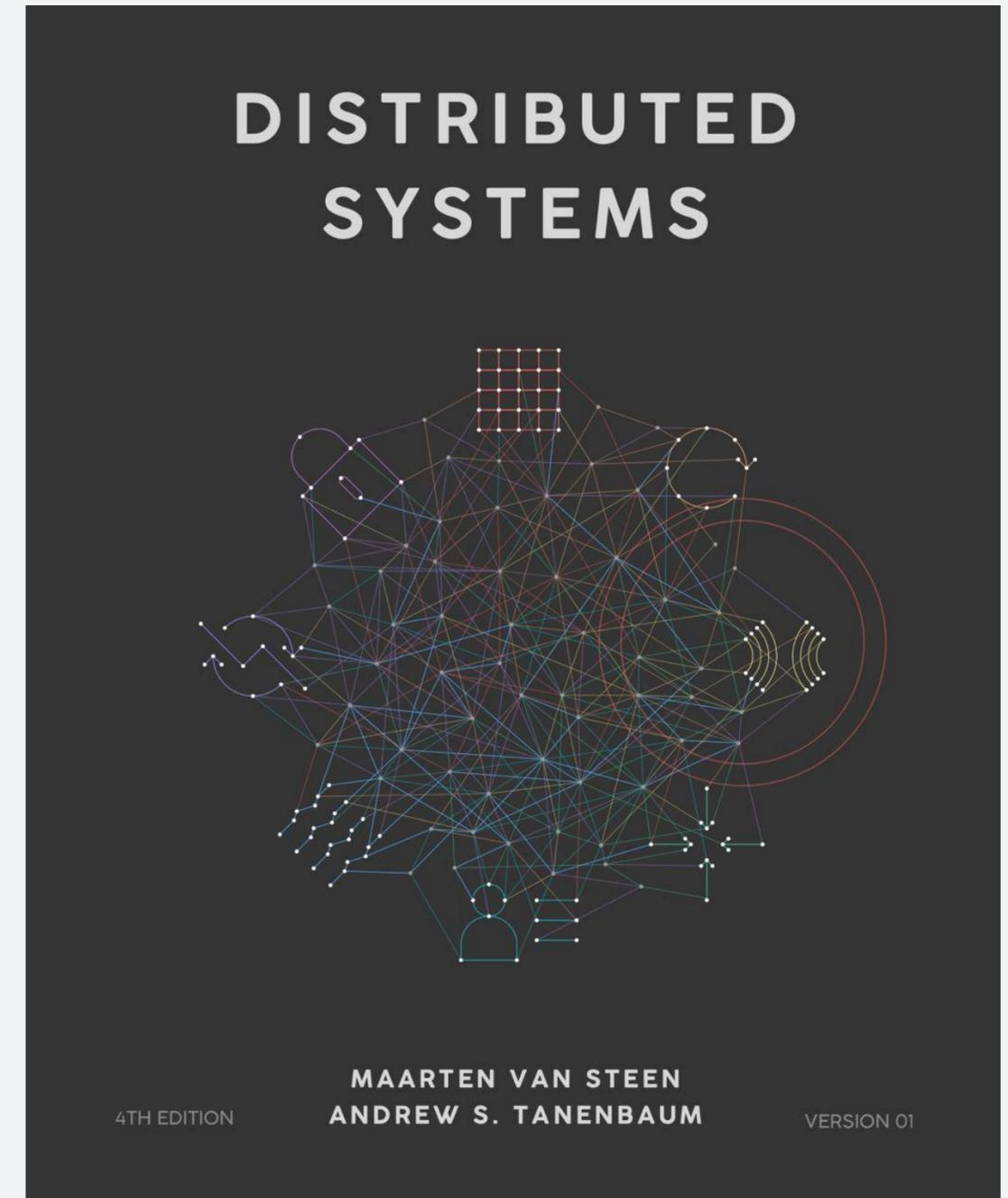
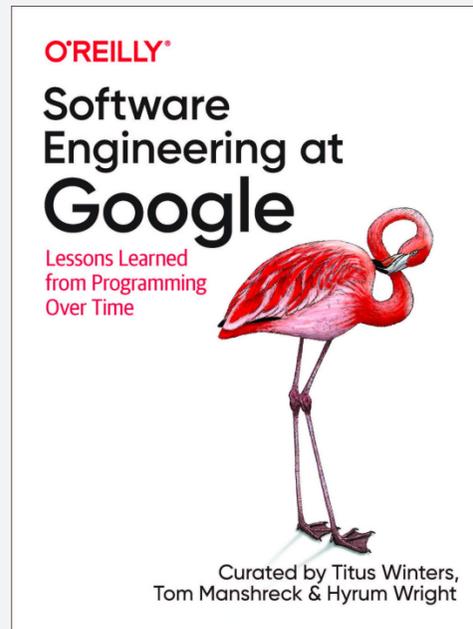
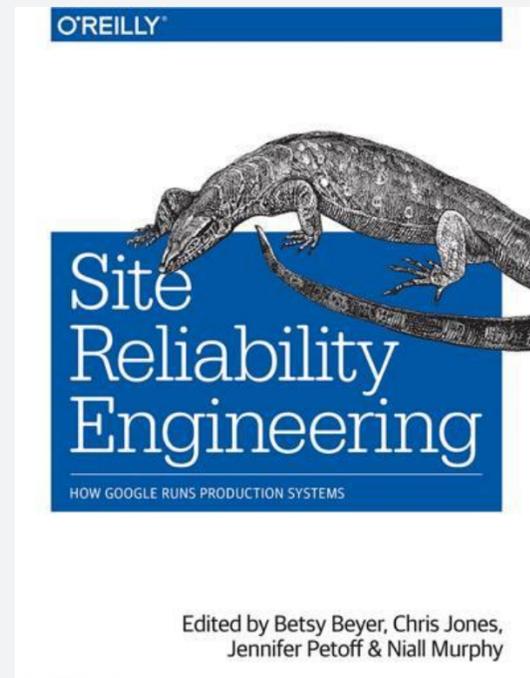
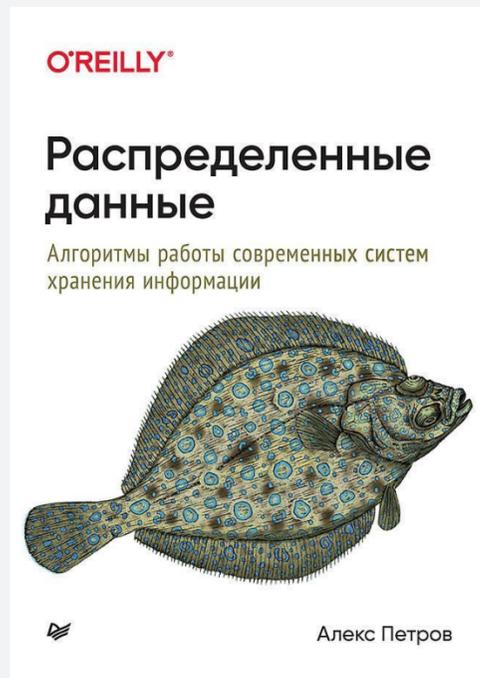
Distributed Systems Engineer

Развиваем эрудицию



miro

Читаем книги про SRE и распределенные системы



Блоги компаний

- highscalability.com
- blog.bytebytego.com
- softwareengineeringdaily.com
- quastor.org/
- discord.com/blog/

Супер хардкорный подход

YubiDesu 08/08/2022

Useful Books/Resources:

Most of these books can be found by their ISBNs (with - s removed!) and pirated on libgen.li, but a physical copy is recommended for the better books

- Designing Data Intensive Applications by Martin Kleppmann
 - Amazon: <https://www.amazon.com/Designing-Data-Intensive-Applications-Reliable-Maintainable/dp/1449373321>
 - ISBN: 978-1449373320
- Database Internals by Alex Petrov
 - Amazon: <https://www.amazon.com/Database-Internals-Deep-Distributed-Systems/dp/1492040347/>
 - ISBN: 978-1492040347
- System Design Interview (Volume 1) by Alex Xu
 - Amazon: <https://www.amazon.com/System-Design-Interview-Insiders-Second/dp/B08CMF2CQF/>
 - ISBN: 979-8664653403
- System Design Interview (Volume 2) by Alex Xu
 - Amazon: <https://www.amazon.com/System-Design-Interview-Insiders-Guide/dp/1736049112/>
 - ISBN: 978-1736049112
- Grokking the System Design Interview
 - <https://designgurus.org/course/grokking-the-system-design-interview>
 - Amazon: <https://www.amazon.com/Grokking-System-Design-Interview-Interview/dp/B09NRJTJNF/>
 - ISBN: 979-8766433668
 - libgen: <https://libgen.li/edition.php?id=138284470>
- Grokking the Advanced System Design Interview
 - <https://designgurus.org/course/grokking-the-advanced-system-design-interview>
 - libgen: <https://libgen.li/edition.php?id=138824344>
- Donne Martin's System Design Primer
 - <https://github.com/donnemartin/system-design-primer> (edited)

👍 7

YubiDesu 08/08/2022

Important Whitepapers (WIP, mostly taken from FB E6 guy's channel):

- Dynamo: <http://www.cs.cornell.edu/courses/cs5414/2017fa/papers/dynamo.pdf>
- Kafka: <http://notes.stephenholiday.com/Kafka.pdf>
- Cassandra: <https://www.cs.cornell.edu/projects/ladis2009/papers/lakshman-ladis2009.pdf>
- BigTable: <https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en/archive/bigtable-osdi06.pdf>
- BigQuery
- Spanner
- GFS
- Dremel
- Raft/Paxos
- MapReduce
- Spark
- Chubby
- Zookeeper
- HDFS

YubiDesu 08/08/2022

Other useful discord channels:

- Alex Xu's Discord Channel: <http://bit.ly/systemdiscord>
- Facebook E6 guy's Discord for mock interviews: <https://discord.gg/bmGy5fRrMk>

Useful YouTube Channels:

- The Facebook E6 guy: <https://www.youtube.com/channel/UCJ8590hU1VY8YcZb7k5-lhQ/videos>
- ByteByteGo (Alex Xu): <https://www.youtube.com/channel/UCZgt6A2oyjsHTC9dz0UoTw>
- InfoQ: <https://www.youtube.com/nctv/videos>
 - covers Facebook's TAO architecture: <https://www.youtube.com/watch?v=sNivHtEjdi>
- Jordan Has No Life: <https://www.youtube.com/channel/UCbvDQKzAJ5GwCjTrv4FWkxg/videos>
- Usenix: <https://www.youtube.com/c/UsenixOrg/videos>
 - covers Netflix Zuul Push: https://www.youtube.com/watch?v=6w6E_R55p0E
- MIT distributed systems course: https://youtube.com/channel/UC_7WrbZTCODulo_kfUMq88g (edited)

YubiDesu 08/13/2022

Engineering Blogs:

- Companies:
 - Uber: <https://eng.uber.com/>
 - Pinterest: <https://medium.com/pinterest-engineering/>
 - Snapchat: <https://eng.snap.com/blog>
 - Netflix: <http://techblog.netflix.com/>
 - Dropbox: <https://tech.dropbox.com/>
 - Google: <http://googleresearch.blogspot.com/>
 - Facebook: <https://www.facebook.com/Engineering>
 - Twitter: <https://blog.twitter.com/engineering/>
 - Jane Street: <https://blog.janestreet.com/>
- Other:
 - <http://highscalability.com/>
 - <https://www.allthingsdistributed.com/>
- Bigger lists:
 - <https://github.com/donnemartin/system-design-primer#company-engineering-blogs>
 - <https://github.com/killimchoi/engineering-blogs> (edited)

👍 3

August 25, 2022

YubiDesu 08/25/2022

NALSD / Machine Count Estimation (WIP):

- Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems
 - Amazon: <https://www.amazon.com/gp/product/149192912X/>
 - ISBN: 978-1491929124
- The Site Reliability Workbook: Practical Ways to Implement SRE
 - Amazon: <https://www.amazon.com/gp/product/1492029505/>
 - ISBN: 978-1492029502
- Links:
 - <https://us.teambuild.com/s/rRZMVFin>
 - <https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/384732>
 - <https://leetcode.com/discuss/interview-question/1161605/Machineservers-calculation-on-System-Design> (edited)

👍 6

YubiDesu 09/05/2022

Interview Leveling Expectations (WIP):

Amazon L5:

- Amazon doesn't seem all that crazy about back-of-the-envelope estimations
- you should be able to pick a database solution and justify your choice
- they usually like to ask custom questions that aren't from grokking/alex xu books
- L5 hiring bar sometimes doesn't require system design round within AWS

Amazon L6:

- Amazon doesn't seem all that crazy about back-of-the-envelope estimations
- cut through ambiguity proficiently
- proficiently identifying and talking through partial failure scenarios is probably very important
- being familiar with "two-phase commit" is probably sufficient, in terms of consensus algorithms

Facebook E5:

- capable of "identifying important numbers" (back-of-the-envelope calculations)
- you generally just need to review all the questions from grokking, IIRC
- they might exclusively ask the standard grokking/alex xu list of design questions

Google L5:

- you might be asked to do latency estimates or machine count estimates (somebody may have once been asked to do the machine count estimates for each microservice of "web crawler" problem)
- Google seems to like it when you can do stuff like explain/recite/"regurgitate" (🤖) how paxos works... It's frowned upon to outright ask how paxos works, but it seems like it'd be hard to get a strong hire unless you proactively recite such trivia 😬

Overall things that companies might expect:

- ability to navigate/cut through "ambiguity"
- partial failure scenarios
- API request & response contracts
- DB schemas
- pick a database solution for a data store & justify your choice
- latency estimates
- machine count estimates
- iteratively identify bottlenecks and address them
- "end-to-end full system HLD + deep dive of one component" (do I need to do all of these things for every component?) (edited)

👍 19

September 6, 2022

YubiDesu 09/06/2022

Interview Leveling Expectations, continued (WIP):

Overall tips:

- ask for feedback afterwards (some companies don't, but it doesn't hurt to try)
- formally do the FRs and NFRs step even if it's a grokking problem / "you've seen it before" (some companies have a criteria of "thinking it out" / "careful up-front planning" before jumping right into the problem)
- behavioral questions can show "scope" (Amazon does this. Also, pinterest gave me mid-level instead of senior-level primarily because I had no stories of leading a project of 5+ engineers despite "doing incredibly well on system design")
- "lead" the interview (instead of "what should I deep dive next?" or "what would you like to prioritize?", try something like "next I'm going to deep dive the partial failure scenarios of the aggregator, is there something you'd prefer to prioritize instead?")
- Reciting trivia and arcane tricks like R-trees does seem to impress people.
- They can't ask for trivia because that's frowned upon. But, proactively regurgitating trivia seems to score you extra points or a strong hire. 😬 This seems to me like a workaround to how outright asking trivia is frowned upon. (edited)

👍 4

Practice

Практика



Nikolay Storonsky

так что всем пахать - а то на этих выходных никто не работал

Posted in #moscow-buzz Today at 4:20 PM

Мок-собеседования (Mock Interview)

- pramp.com
- tryexponent.com
- interviewing.io
- interviewbit.com
- preplaced.in
- workat.tech
- Discord и Telegram-каналы с энтузиастами



Пет-проекты

Я не чувствую свои РЕТ проекты



У тебя их нет!

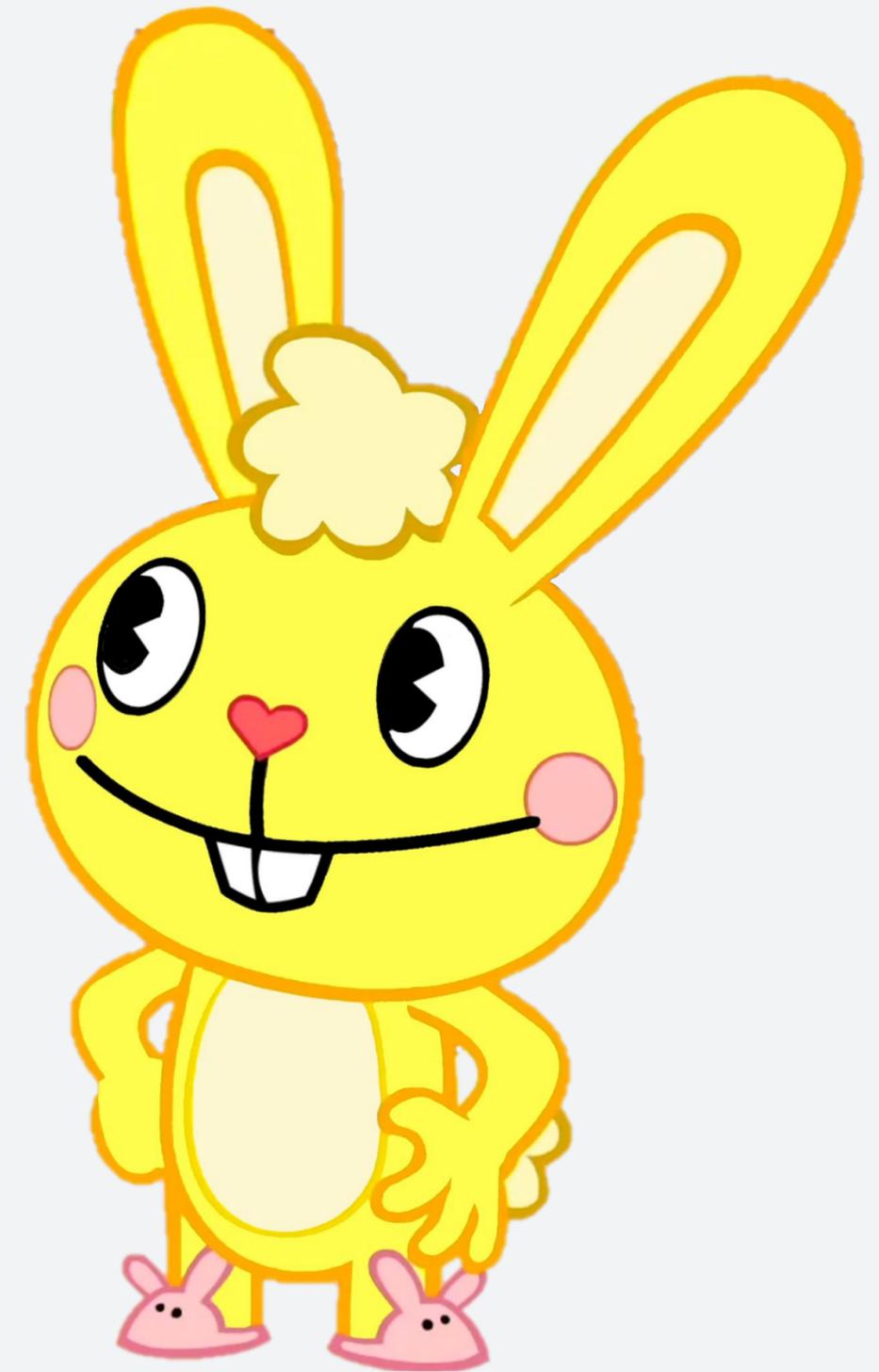


Стартапы



Сообщества

- t.me/sysdesign_interview
- [{между скобок}](#)
- t.me/system_design_interviews



System Design Roadmap



[github.com/
system-design-roadmap](https://github.com/system-design-roadmap)

Выводы

- System Design пригодится не только для собеседований, но и в жизни
- Собеседование тестирует: коммуникацию, навыки проектирования, понимание распределенных систем, опыт работы с ними и масштабирования
- Хороший интервьюер быстро определит ваши слабые стороны - поэтому знания качать надо не только в глубину, но и в ширину
- Залог успеха - это правильная подготовка: знания и практика; не стесняйтесь больше практиковаться



**Мега супер очень мега
слишком мега
галактически харош**

Спасибо!

Владимир Маслов

Руководитель команды разработки, X5 Tech

t.me/senior_unicorn

