

Архитектура вычислительных систем

Лекция 1. Обзор предметной области



Artem Beresnev

t.me/ITSMDao

t.me/ITSMDaoChat

Здравствуйте



Кто я?

- Преподаватель с 20 летним опытом
- К.Т.Н.
- победитель конкурса «Лучший преподаватель ИТМО» 2021 и 2022 года
- действующий IT-инженер
- действующий руководитель IT-проектов
- автор более 20 научных публикаций
- руководитель образовательных программ

@artemberesnev

artem.beresnev@itmo.ru

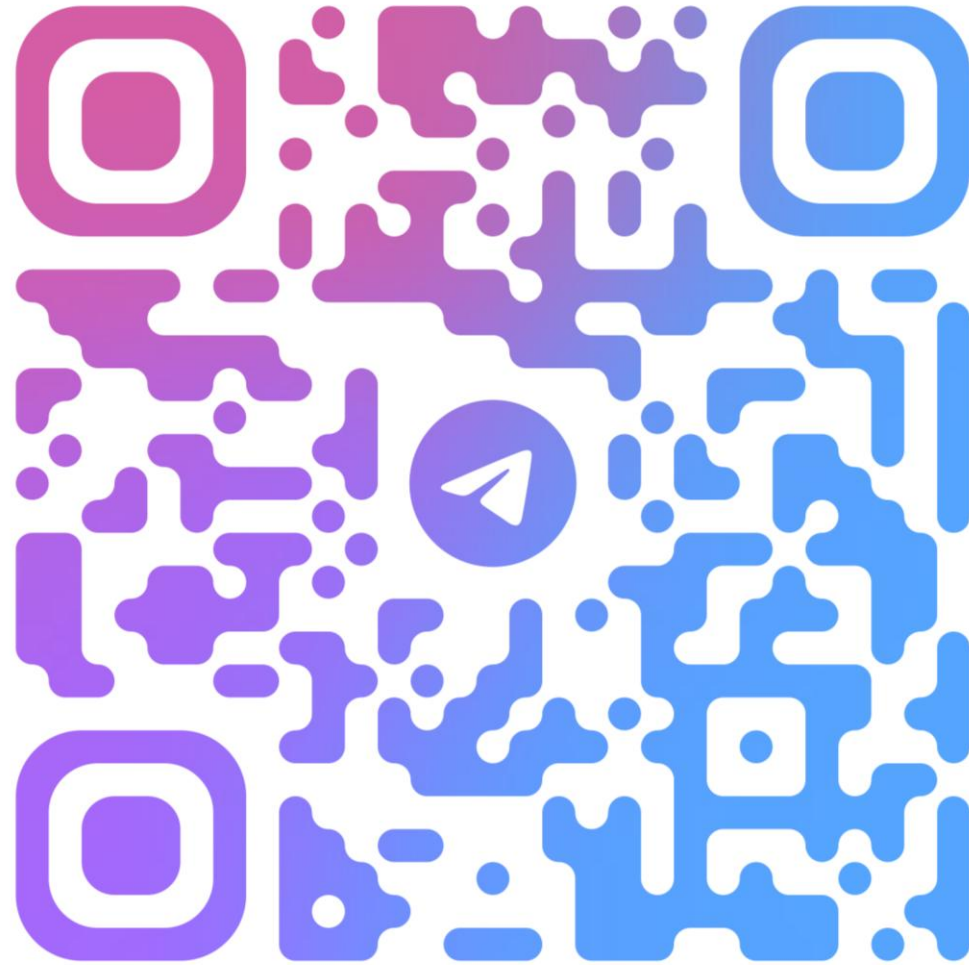
+79213106998

t.me/ITSMDao

t.me/ITSMDaoChat



Секретный чат



О курсе

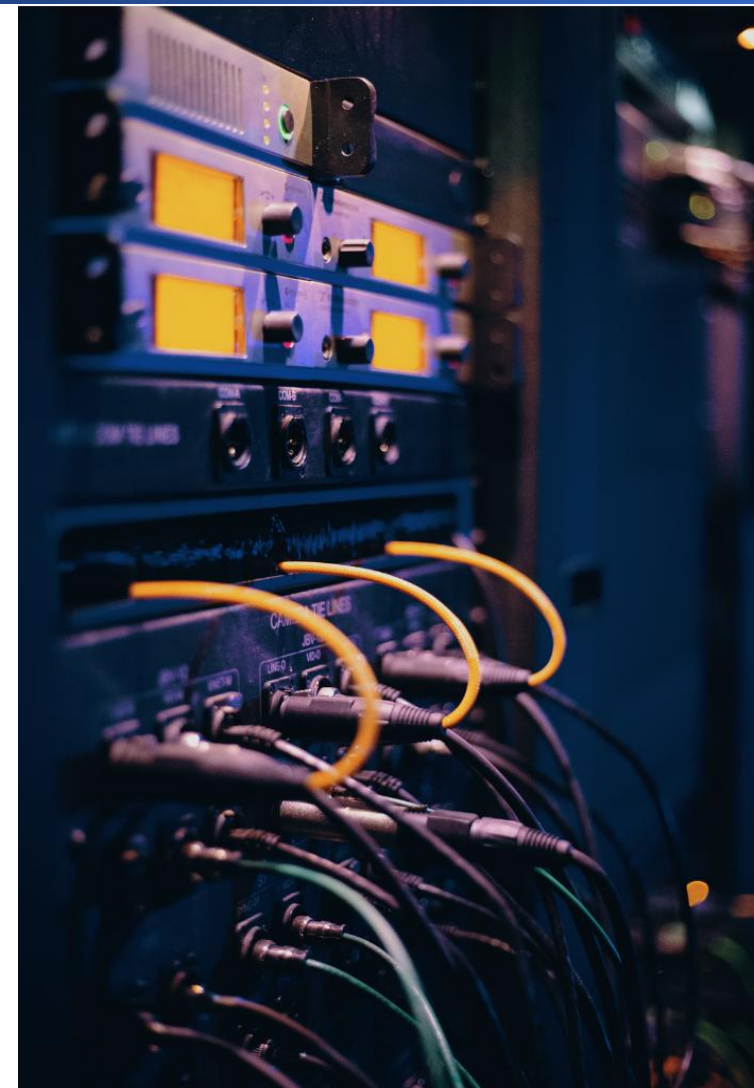
- Курс носит вводный характер
- Задача
 - сформировать **целостное** представление о технологическом стеке и слоях архитектуры корпоративных систем
 - фокус будем делать на контекст ИИИ
 - получить полезные практические навыки
- Практическая часть на Linux
- Мы не будем касаться вопросов:
 - Разработки ПО
 - Управления разработкой ПО
 - ITSM
- Будут котики

План

- Зачем это нужно ИИИ
- Основные понятия. Ограничения предметной области.
- Состав ИТ-инфраструктуры
 - Уровни, их назначение
 - Примеры программно-аппаратных компонентов
- Набросаем стек для примера приложения.
- Сделаем небольшие отступления-уточнения.

Зачем компетенции в инфраструктуре и платформах нужны ИИИ

Тяжело что-то делать, если смысл деятельности неясен...



Чем университетское ИТ-образование отличается от профкурсов?

- 1) **фундаментальной** подготовкой
- 2) **широким** техническим кругозором
- 3) формированием способностей быстро разбираться в незнакомых вещах

Гадкие вопросы

Что ждет меня в будущем?

- 1) НЕ будет профессий и специальностей – будут роли
- 2) любая деятельность, которая может быть алгоритмизирована – будет алгоритмизирована
- 3) обострится конкуренция. Каждая строчка в CV - хорошо

Реальная история #1

Данные 150 млн пользователей Facebook, Instagram и LinkedIn утекли в Сеть

28 Августа, 2020

Подробнее: <https://www.securitylab.ru/news/511567.php>

Слито данные 66 117 839 пользователей LinkedIn (имя, ссылка на профиль, электронная почта, страна проживания, место работы, должность и пр.), 11 651 162 пользователей Instagram (имя, ссылка на профиль, электронная почта, номер телефона, страна проживания, данные по подписчикам и пр.) и 81,551,567 пользователей Facebook (имя, ссылка на профиль, электронная почта, номер телефона, страна проживания, данные по подписчикам и пр.)

Причина некорректное использование ELK.

Facebook, Instagram – платформы, принадлежащие экстремистской организации Meta



Реальная история #2

@ Запускаем модный стартап с ML. Надо учить модели на большом объеме фотографий (~ 12 Tb)

@ Берем машину в облаке, видеокарты NVIDIA Тесла A100, модный Xeon, 256 Гб ОЗУ, выделенный «серверный» HDD диск под 15 Tb.

@ Обучение идет в разы медленнее, чем ожидали.

@ Грустно смотрим на счета

@ Общаемся с экспертами, делаем дисковую подсистему с Tiring (SSD NVMe + HDD).
Ура! Заработало!

@ Срываем сроки, почти 100к в пустую

@ Хочу этот курс полгода назад

Публикуется с согласия автора

Реальная история #3

@ Модный AI стартап. Сервис обнаружения атак на блокчейны.

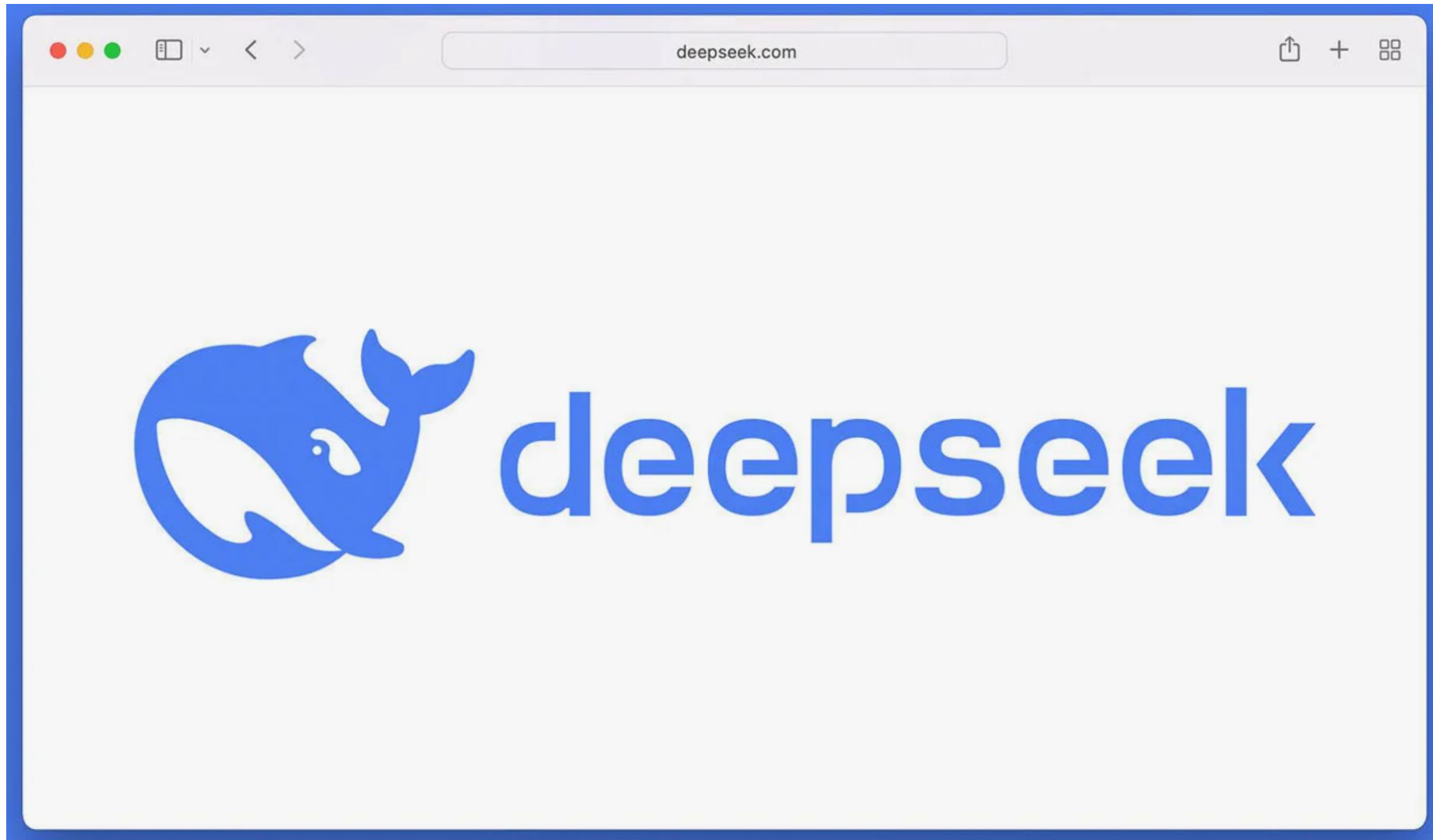
@ Зарабатываем отлично, но тяжело найти нужных специалистов.
Почему?

@ Приходится быстро думать об архитектуре и постоянно выходить за рамки узкой ML задачи. Потому, что у клиентов часто все собрано на коленке и зоопарк технологий.

@ Нужны навыки SE (software engineer)

Публикуется с согласия автора

Реальная история #4

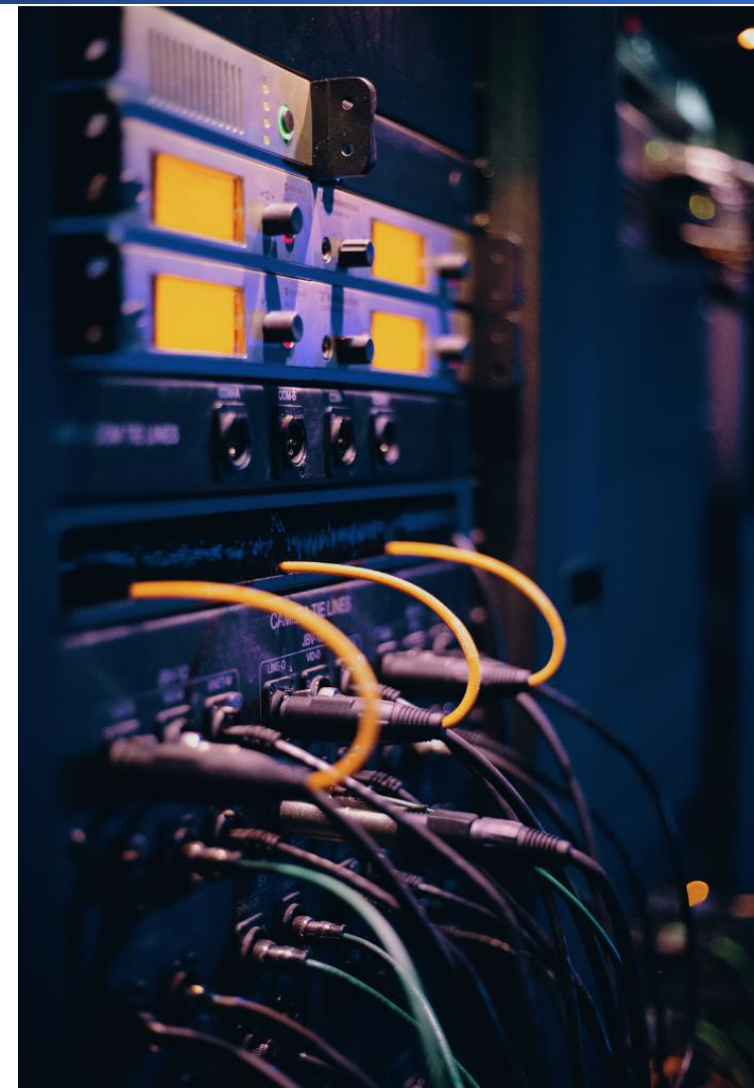


Это будет не просто,
но это будет полезно



Понятия информационной системы и технологического стека и инфраструктуры

О чем вообще пойдет речь? В чем разница этих понятий?



Информационные системы

Информационная система - организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

Информационные системы предназначена для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации.



Технологический стек VS Инфраструктура

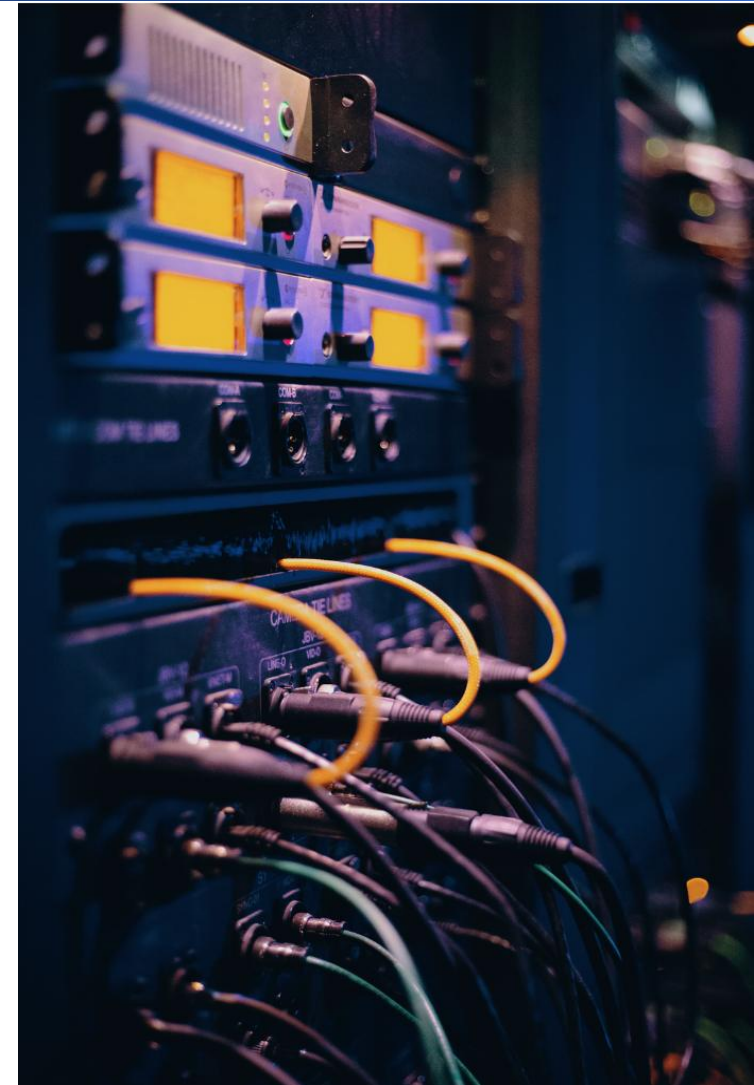
Технологический стек — это набор технологий, языков программирования, библиотек, фреймворков, инструментов и других компонентов, которые используются для разработки и запуска программного обеспечения.

Корпоративная ИТ-инфраструктура — это комплекс аппаратных и программных ресурсов, сетевых компонентов и сервисов, которые обеспечивают поддержку информационных процессов и автоматизацию бизнес-процессов в организации



Слои ИТ-инфраструктуры

Из чего состоит инфраструктура?



ИТ-инфраструктура

Модель архитектуры ИТ инфраструктуры
рассмотрим по
Cloud Computing Reference Architecture (NIST).

Описывает слои традиционного стека
корпоративной инфраструктуры



Информационные системы



ИТ-инфраструктура



Application – слой пользовательских приложений и сервисов. Desktop и Web-приложения, мобильные приложения, приложения сервера.

Этот слой включает конкретные приложения, которые работают в on-premise или в облаке и предоставляют конечным пользователям определенные услуги или функциональность.



ИТ-инфраструктура

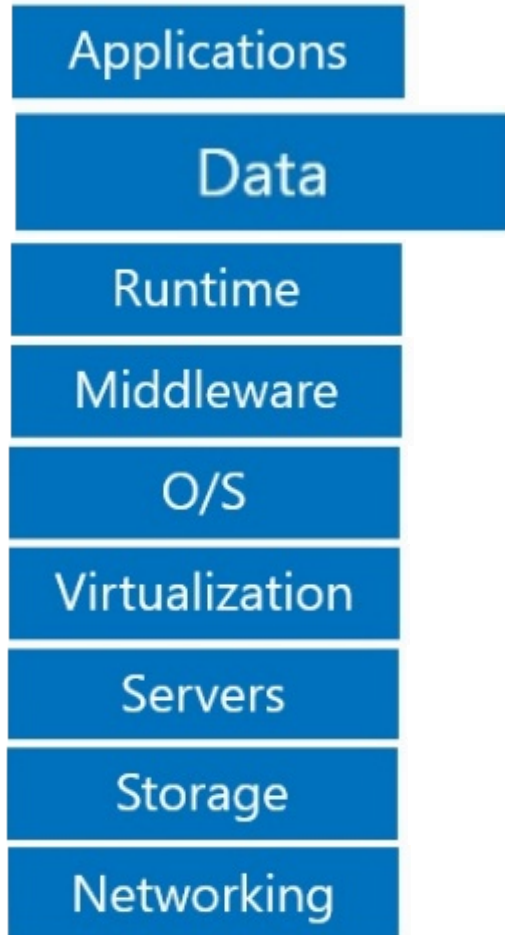


Примеры:

- Yandex.Market
- Trello
- MS Office
- AI агенты
- AI решения
- И куча всего попроще...



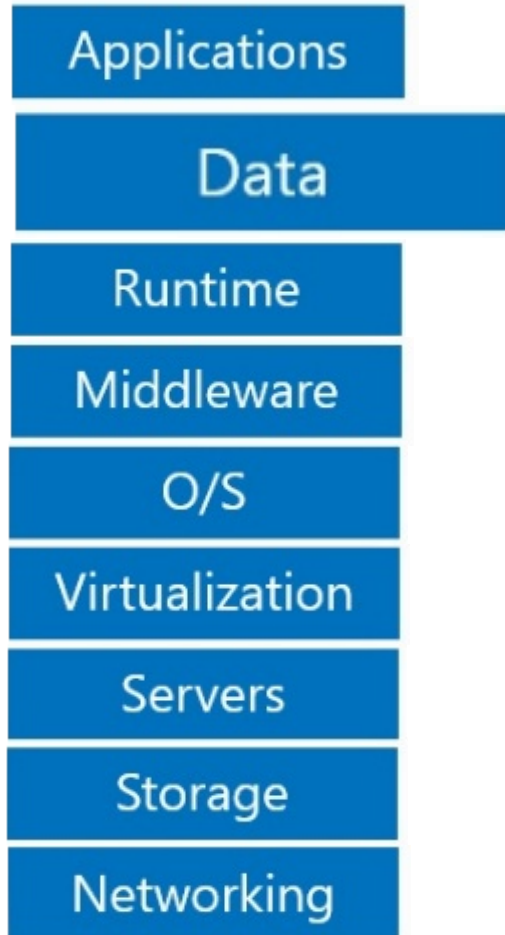
ИТ-инфраструктура



Data – слой данных. Файлы, таблицы или объекты баз данных, blob и т.п.
Этот слой отвечает за хранение, управление и обработку данных, как структурированных, так и неструктурированных.



ИТ-инфраструктура

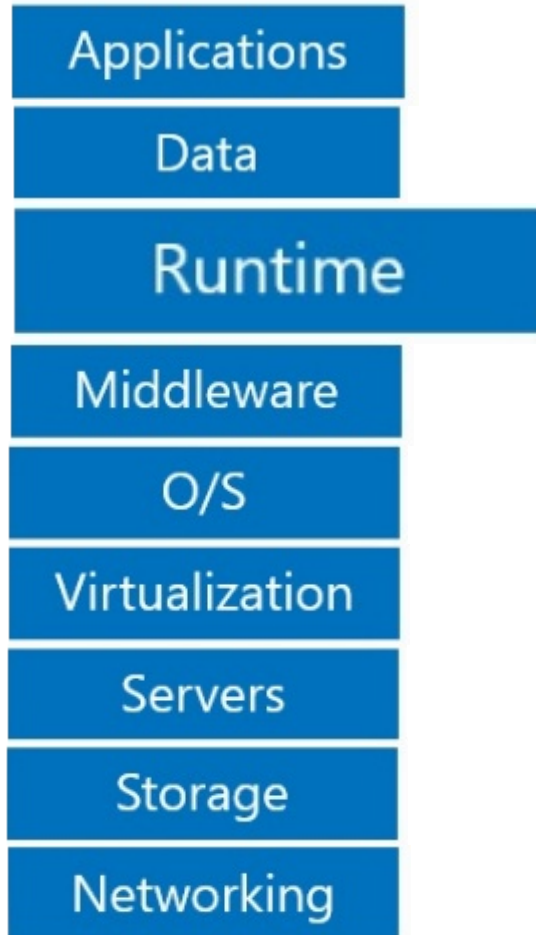


Примеры:

- файлы данных,
- Векторные БД в Qdrant, Chroma
- реляционные БД в СУБД Postgers, MS SQL,
- не реляционные БД в MongoDB,
- доступные по чтению массивы данных в Google BigQuery,
- blob-ы
- И др.



ИТ-инфраструктура

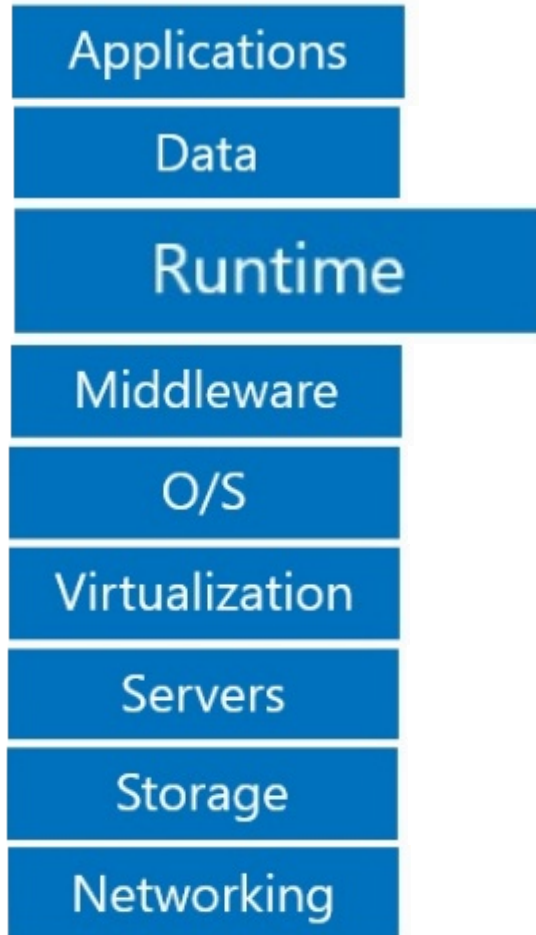


Runtime - слой сред выполнения. Окружение, необходимое для выполнения программы и доступное во время выполнения приложения.

Этот слой предоставляет среды выполнения для запуска приложений. Он включает интерпретаторы и контексты выполнения скриптов и программ.



ИТ-инфраструктура

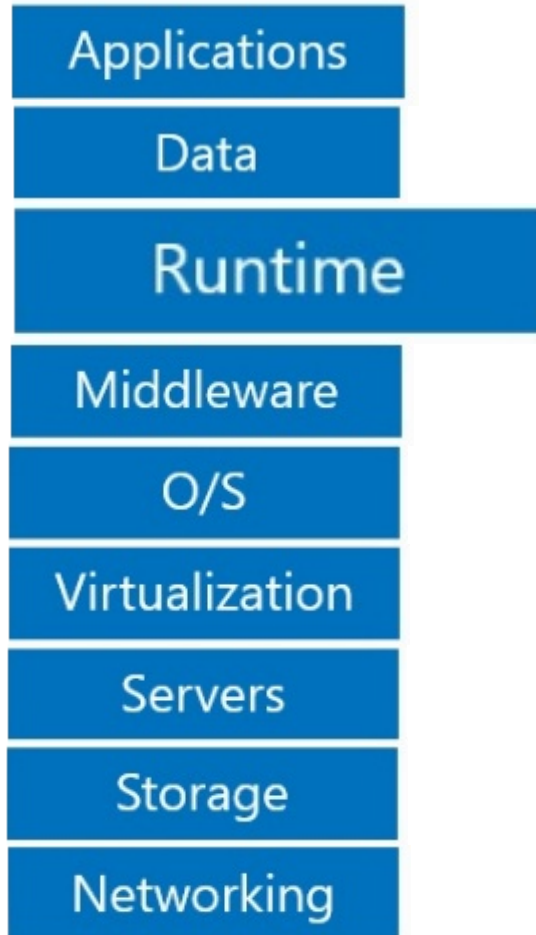


Примеры:

- Node.js
- Java Runtime Environment (JRE)
- PHP
- .Core и .Net
- CUDA Runtime API



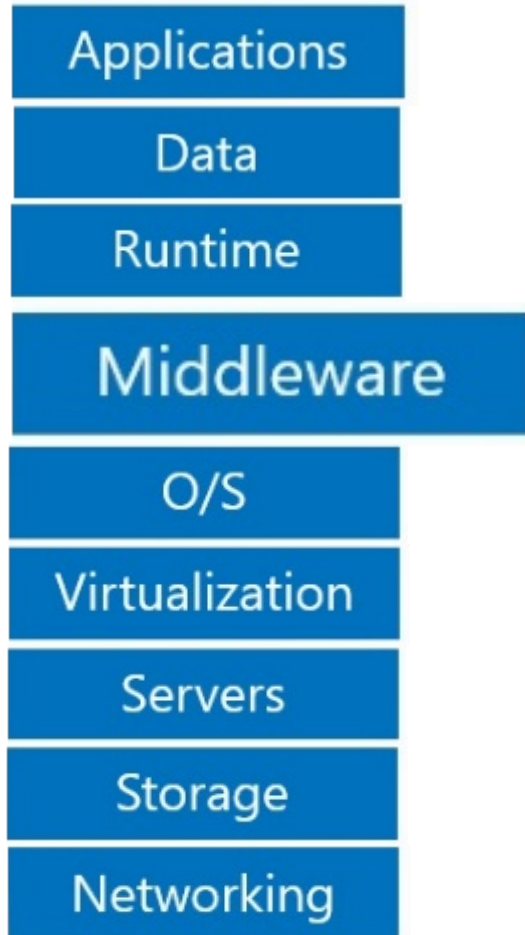
ИТ-инфраструктура



```
const http = require('http');  
// включение модуля из стандартной библиотеки Node.js  
const hostname = '127.0.0.1';  
// веб-сервер работает локально  
const port = 3000;  
// веб-сервер возвратит такой ответ на любой запрос  
const server = http.createServer((req, res) =>  
{  
  res.statusCode = 200;  
  res.setHeader('Content-Type', 'text/plain');  
  res.end('Hello World\n');  
});  
// запуск веб-сервера  
server.listen(port, hostname, () =>  
{  
  console.log(`Server running at  
http://${hostname}:${port}/`);  
});
```



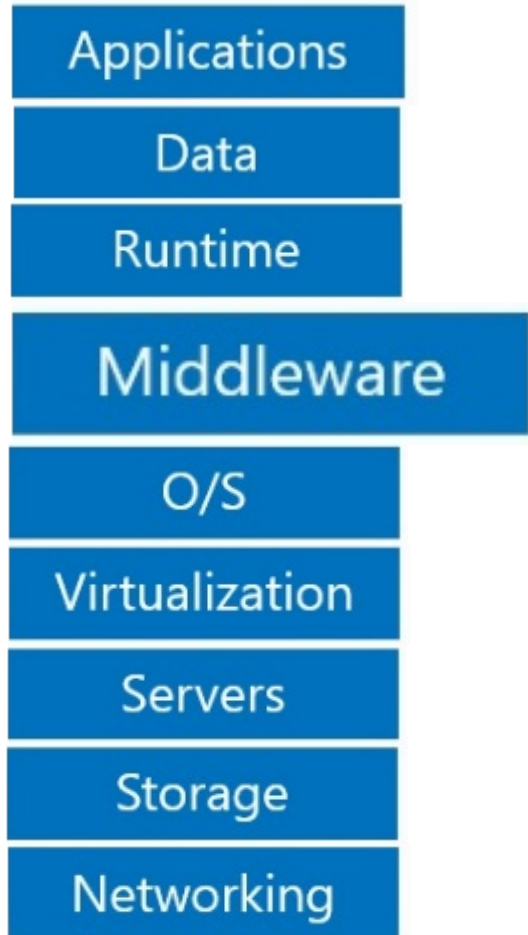
ИТ-инфраструктура



Middleware - с самой общей точки зрения это тип программного обеспечения, предоставляющий API между приложением и ресурсами, необходимыми ему для нормального функционирования. Этот слой обрабатывает связи и взаимодействия между компонентами приложений. Он обеспечивает коммуникацию между приложениями и их компонентами.



Информационные системы

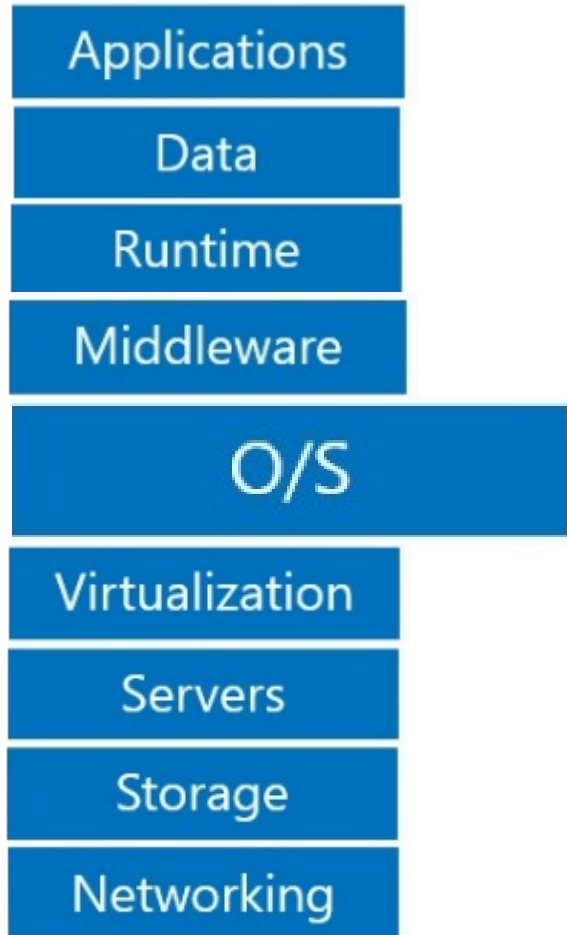


Примеры:

- интерфейсы доступа к сервисам CUDA, RPC, ODBC, JDBC,
- сервисы обработки сообщений (MOM — message-oriented middleware) вроде Apache Kafka, RabbitMQ, Microsoft Azure Service Bus
- Сюда же можно отнести СУБД



ИТ-инфраструктура



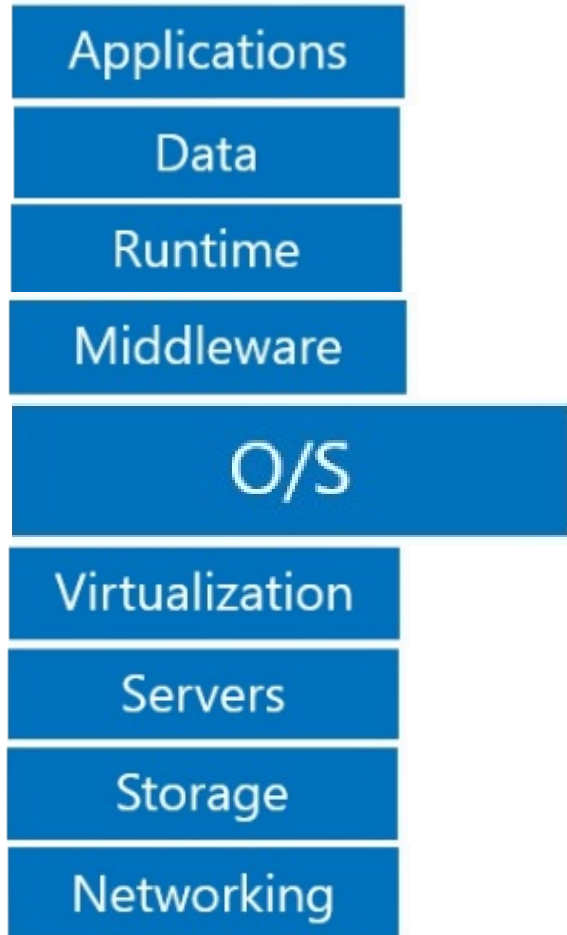
Операционные системы (operating system, OS) — комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.

Операционная система управляет аппаратными ресурсами и предоставляет сервисы для выполнения различных программ и приложений.

API.



ИТ-инфраструктура

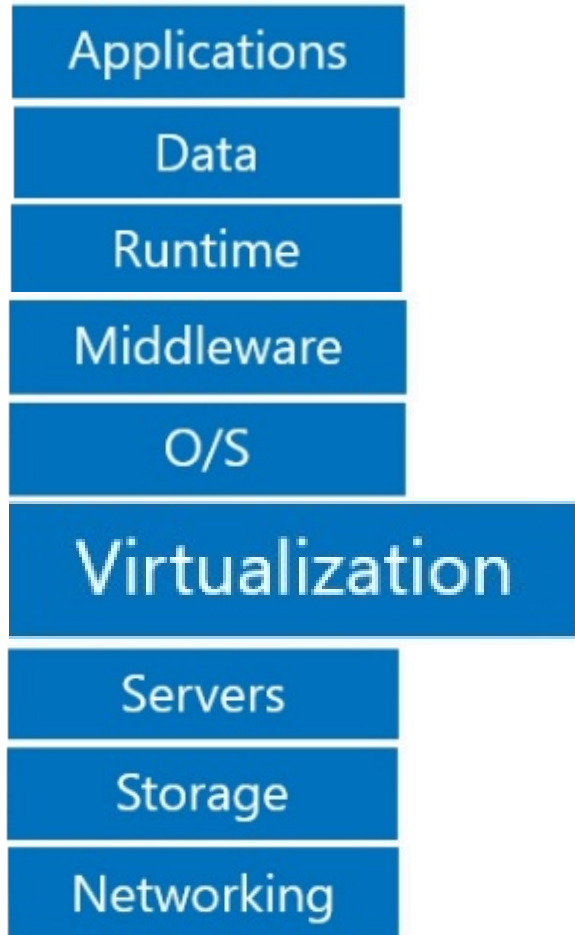


Примеры:

- Ubuntu
- Windows Server
- Red Hat Enterprise Linux
- Android



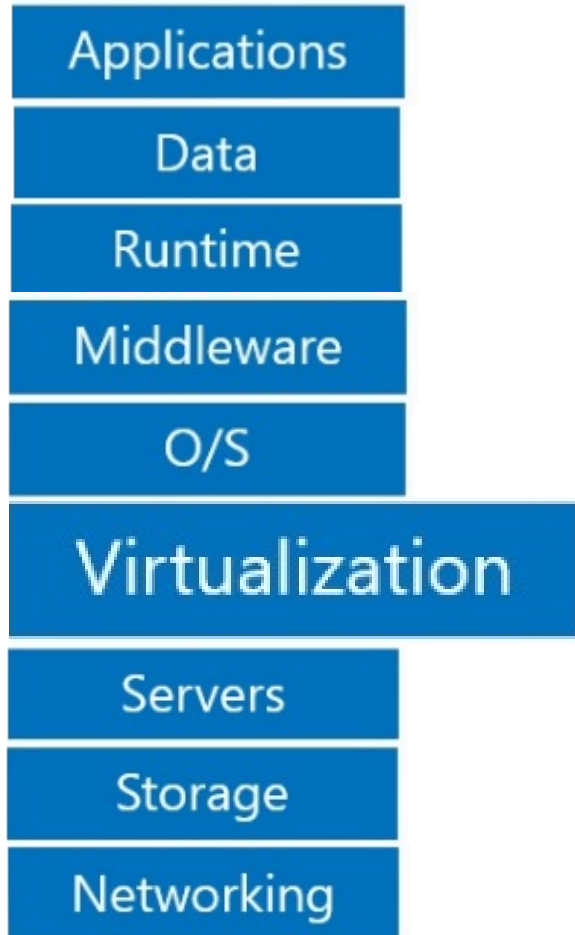
ИТ-инфраструктура



Virtualization – слой виртуализации и контейнеризации.
Этот слой абстрагирует физические ресурсы и предоставляет их в виде виртуальных машин или контейнеров.



ИТ-инфраструктура

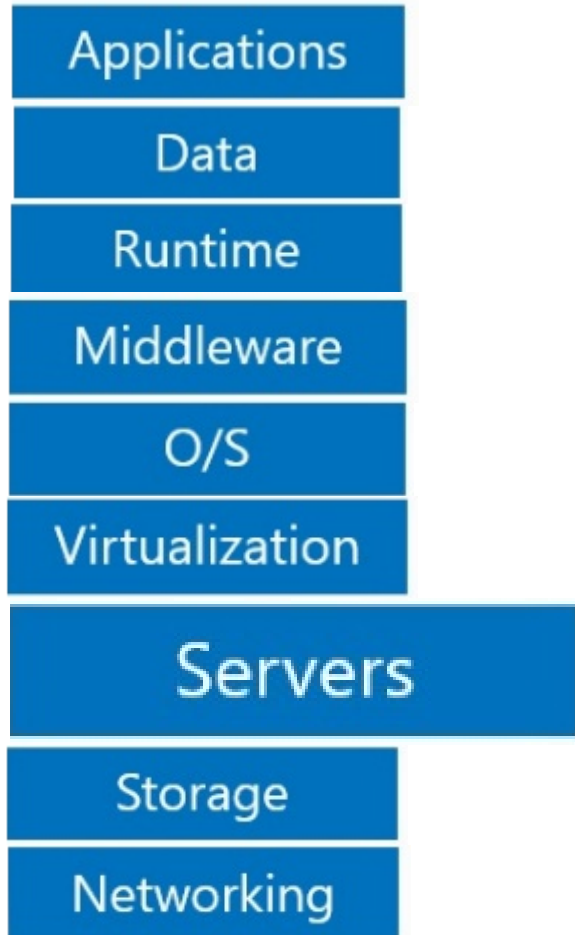


Примеры:

- VMware vSphere
- Hyper-V
- KVM (Kernel-based Virtual Machine)
- VirtualBox
- Parallels
- Docker \ K8



ИТ-инфраструктура

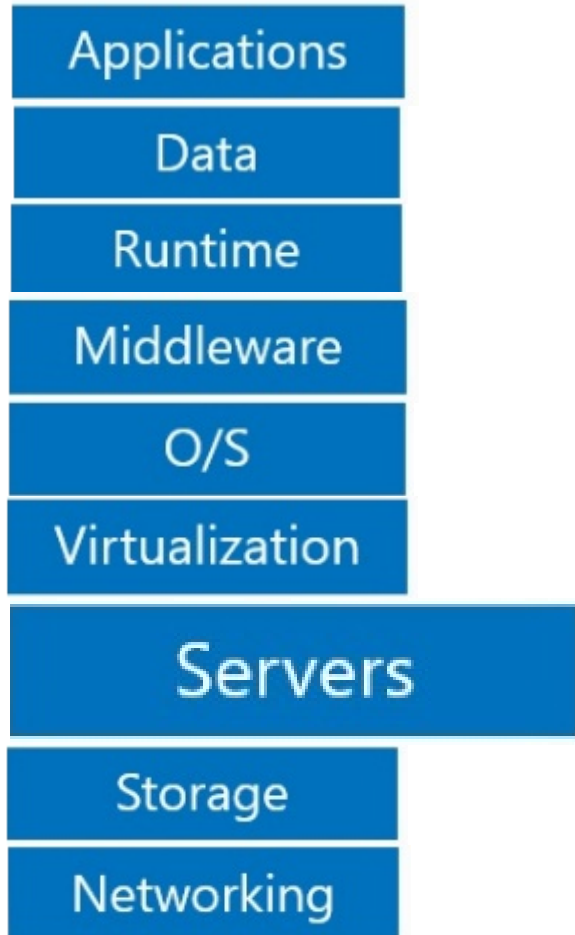


Servers – аппаратные вычислительные узлы и платформы.

Этот слой состоит из физического оборудования, обеспечивающего вычислительные ресурсы для работы виртуальных машин и приложений.



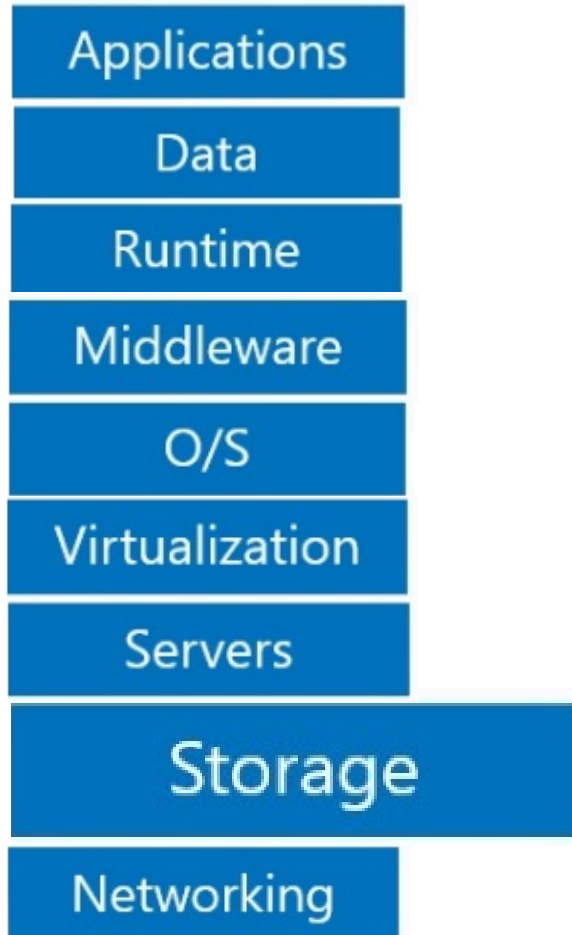
ИТ-инфраструктура



Это аппаратные платформы для вычислений, запуска программных компонентов.



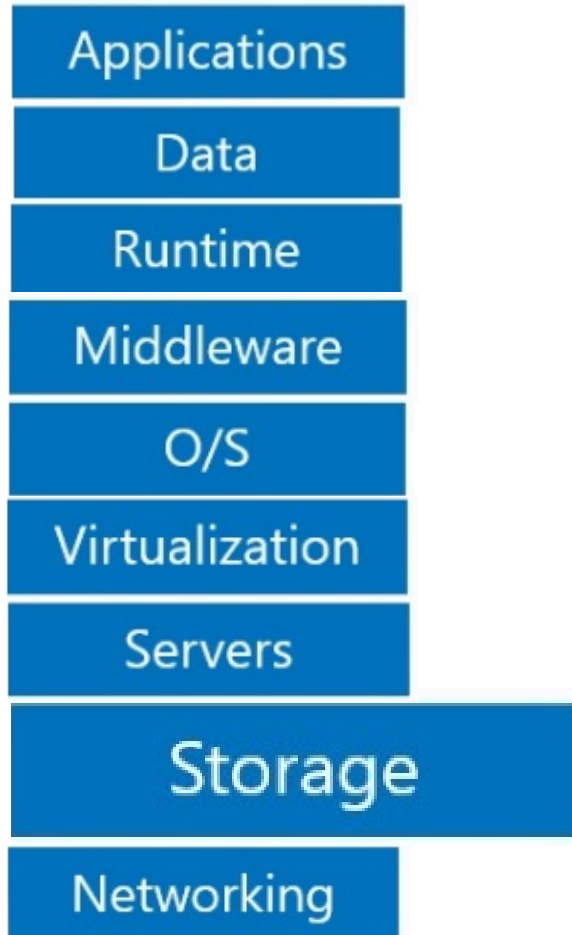
ИТ-инфраструктура



Storage – инфраструктура хранения данных. Устройства хранения, DAS/SAS/NAS/SDN. Абстрагированные, в том числе и облачные, сервисы хранения данных. Этот слой управляет хранением данных в различных форматах и обеспечивает доступ к данным для различных приложений и служб.



ИТ-инфраструктура



Примеры:

- DAS\NAS\SAN
- SDS
- Облачные сервисы Amazon S3, Google Cloud Storage, NetApp, Ядро и др.



ИТ-инфраструктура



Networking – сетевая инфраструктура.
Этот слой предоставляет сетевые ресурсы и услуги, обеспечивающие соединение, маршрутизацию и безопасность данных.



ИТ-инфраструктура



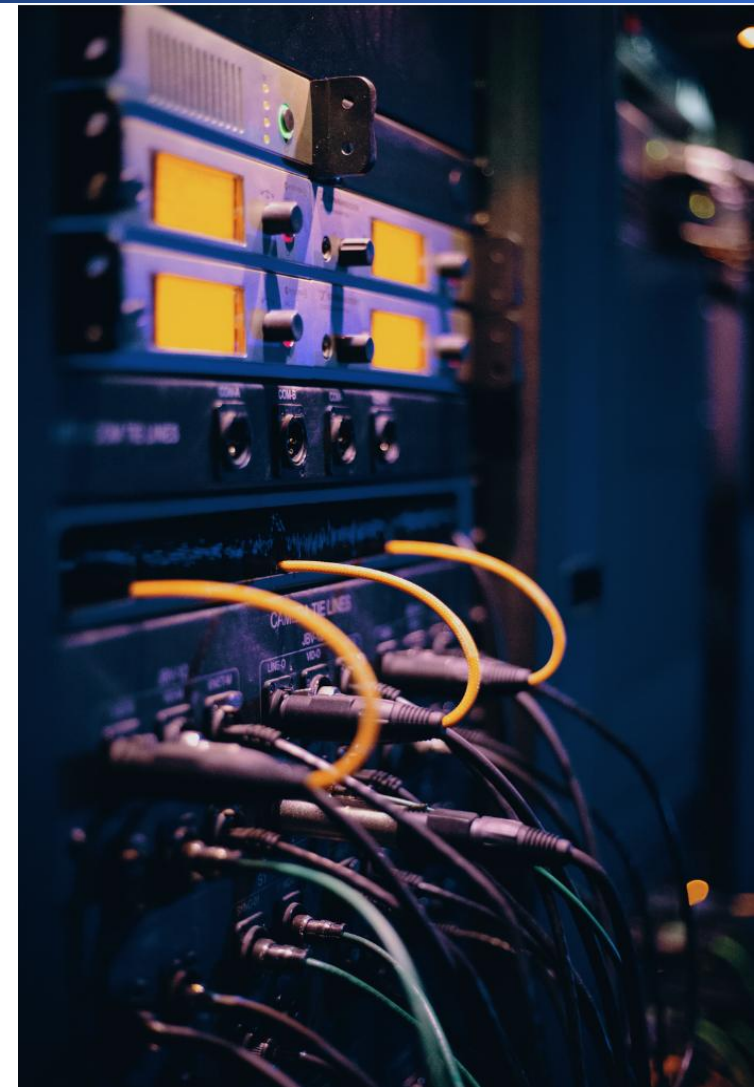
Примеры:

- Коммутаторы \ роутеры \ и т.п.
- стеки протоколов
- SDN
- И др..

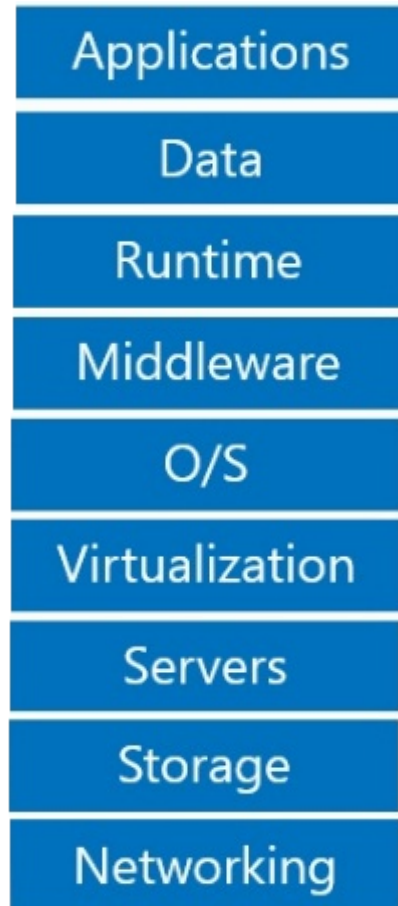


Попробуем придумать пример

На примере всегда понятнее



Информационные системы



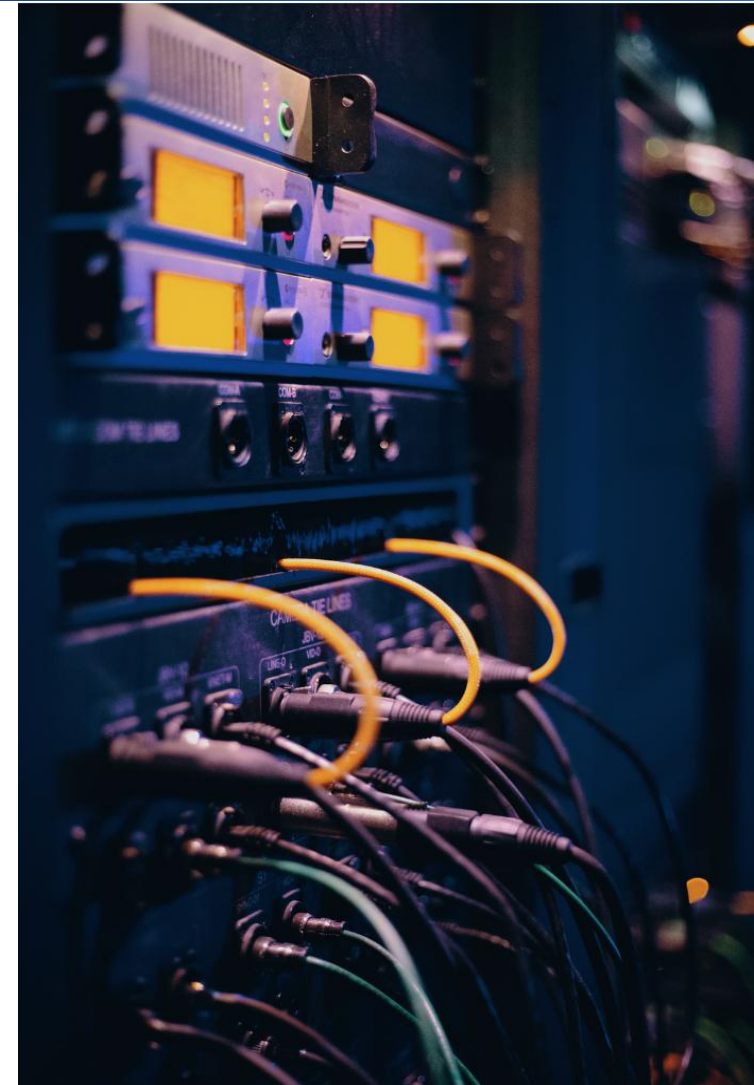
Приложение – управления проектами. Естественно Web.

- Application: код, написанный на Python+Flask для бека и React для фронта
- Data – база данных из 47 таблиц и кучи «харнилок» и «вьюх» в СУБД Postgres
- Runtime – интерпретатор Python и либы Flask
- Middleware - сервер приложений для Flask - Gunicorn и кэширование Redis
- OS – базовая ОС Linux Debian 12 (один экземпляр для Gunicorn, второй для Redis)
- Virtualisation – крутится они в виртуальных машинах у облачного провайдера.
- Servers – на железках от DEPO ☺
- Storage – для хранения файлов используются диски серверов и S3 хранилище
- Networking – трафик в виртуальные машины попадает через инфраструктуру облачного провайдера с использованием DNAT + защита от атак сервисом посредником - ddos-guard .



Некоторые процессы, связанные с управлением ИТ-инфраструктурой

Похоже, что то мы упустили, надо внести ясность



Безопасность

Обеспечение безопасности – это непрерывный процесс обеспечения требуемого уровня конфиденциальности, целостности и доступности.

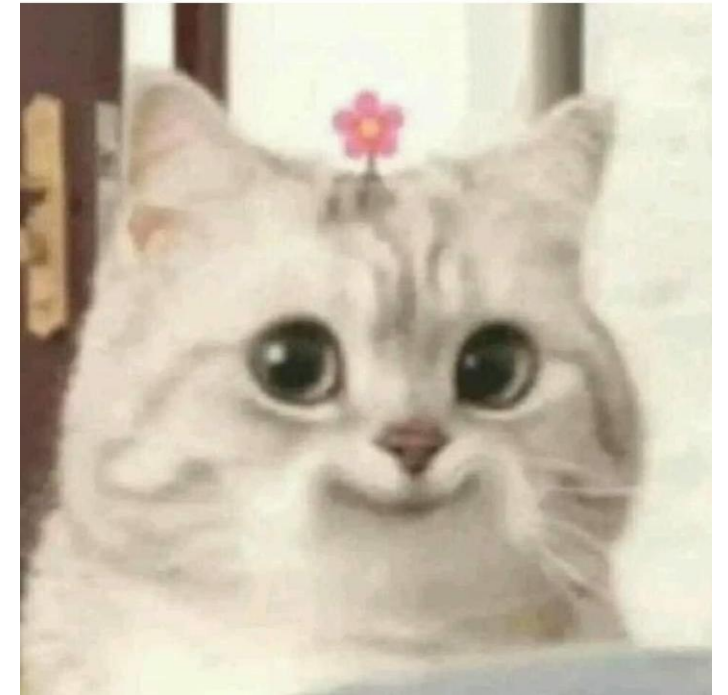
Реализуется на всех уровнях.



Надежность

Обеспечение надежности — это непрерывный процесс обеспечения требуемого уровня доступности сервиса.
Реализуется на всех уровнях.

**КОГДА ПОЛОЖИЛ ПРОД И СИДИШЬ ТАКОЙ
НА АВАРИЙНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ:**



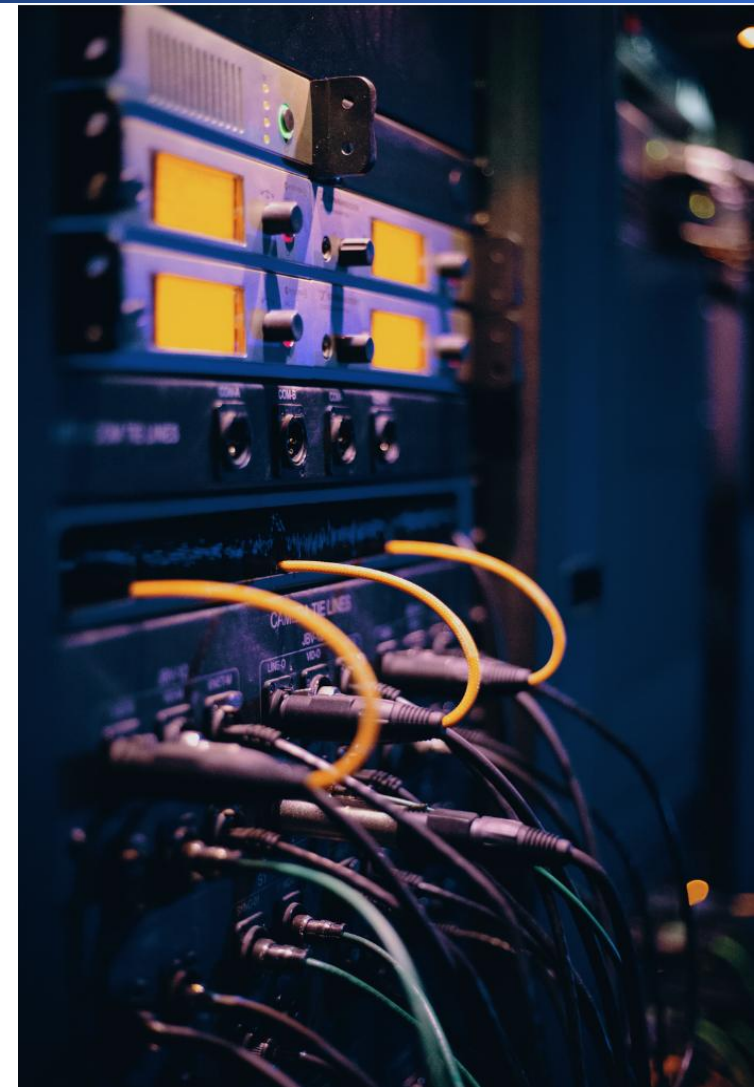
Мониторинг

ИТ мониторинг — это процесс непрерывного наблюдения, оценки и анализа работы информационных технологий (ИТ) в организации. Основная цель ИТ мониторинга — обеспечить надежность, эффективность и безопасность ИТ-инфраструктуры, включая серверы, сети, базы данных, приложения и другие компоненты информационных систем.



Что дальше?

Это очень интересно, но ничего не понятно. Что дальше?



Что будет дальше?

Ближайшие планы:

На лекциях слой Servers – будем разбираться с аппаратными платформами

На практиках – обустроим стенд и начнем знакомиться с Linux



Выводы



Выводы

- Архитектуру ИТ-инфраструктуры можно представить в виде стека, пусть и несколько условно.
- Это типично для ИТ.
- Не все слои стека обязательно задействовать.