Задача «Система приема заказов»

Команда проекта

Команда Big Int

- Максим Милованов (Telegram: @Mirovan)
- Арина Свитова (Telegram: @svitova)

Репозиторий решения: https://github.com/Mirovan/vtb-codenrock-arch-hackaton/tree/master/2.MainProblem

Структура

- Описание задачи
  - Бизнес цели
  - Функциональные требования
  - Нефункциональные требования
  - Заинтересованные лица и события
- Решение
  - Анализ сторонних решений
  - Выбор архитектуры
  - Компоненты
  - Модель C4
  - Диаграмма развертывания
  - Описание API и модели данных
  - Стоимость владения
- ADR
  - ADR-001 Отслеживание событий изменения статуса заказа

Бизнес цели

Спроектировать «Систему приема заказов» для сети ресторанов

Описание

Система приема заказов представляет из себя приложение, которое помогает обслуживать гостей в ресторане, а также осуществлять функцонал управления рестораном и ве сти бухгалтерскую отчетность

Целевая аудитория

- Сотрудники ресторана (официант/бармен, управляющий рестораном)
- Бухгалтер
- Служба доставки и курьеры
- Клиенты и посетители ресторана
- Администратор системы

Решаемые проблемы

- Ускорить обслуживание клиентов
- Повысить качество обслуживания
- Повысить прозрачность управления и увеличение финансовых показателей
- Увеличение скорости ведения бухгалтерской отчетности и снижение бухгалтерских ошибок

Функциональные требования

- Обработка заказов официантами от клиентов ресторана
- Оплата заказа
- Работа с курьерами
- Управление бронью столиков
- Управление расписанием сотрудников
- Формирование меню и промо-программ для клиентов
- Работа с обратной связью
- Формирование бухгалтерской отчетности

Дополнительные требования, не учтенные в постановке:

- Управление статистикой посещений
- Формирование промоакций и карт лояльности посетителей
- Интеграция со службами доставки
- Ведение склада и управление остатками
- Взаимодействие с поставками продуктов и необходимых материалов

Нефункциональные требования

- Производительность. Среднее число заказов в сутки в ресторанах достигает 20 000
- Масштабирование. Планируется подключить к системе до 100 ресторанов
- Доступность. Необходимо обеспечить непрерывное время работы системы и её отдельных частей
- Отказоустойчивость. Mission-critical частью системы являются функционал работы обработки заказов. Остальные часть business-critical
- Безопасность. Необходимо обеспечить надежное хранение персональных данных пользователей
- Возможность развития системы с учетом быстро меняющихся требований бизнеса и рынка

Заинтересованные лица и события

Стейкхолдеры и их интересы

Клиент:

- Создание заказа и просмотр статуса
- Оплата заказа

Официант (Администратор заказов для доставки):

- Создание и управление заказом
- Осуществление валидации оплаты
- Отправка заказов в курьерскую службу

Управляющий рестораном:

- Формирование графика работы
- Просмотр статистики работников
- Управление местами и рассадкой в ресторане
- Бронирование столиков
- Настройка промоакций
- Управление меню

Служба доставки и курьеры:

- Создание заказа и просмотр статуса
- Осуществление валидации оплаты

Бухгалтер:

- Формирование бухгалтерской отчетности
- Просмотр финансовой статистики

Администратор системы:

- Управление сетью ресторанов
- Управление конфигураций ресторанов
- Администрирование пользователей

Сценарии критических бизнес-процессов

Основные события системы:

- Официант создает заказ и сохраняет его. У заказа изменяются статусы
- Клиент выбирает блюда и складывает их в корзину. Формируется заказ, который отправляются в ресторан. Администратор заказов для доставки (официант) отправляет передаёт готовый заказ курьеру
- Курьер принимает заказ, доставляет его. Осуществляет прием оплаты

Сторонние решения

Основные продукты и решения, которые могут быть применены для реализации системы:

- Fusion POS
- СБИС Престо
- Quick Resto
- R_keeper
- Iiko
- Yuma

Преимущества систем:

- Гибкие тарифы
- Низкие затраты при начальном использовании
- Множество готовых интеграций с другими продуктами

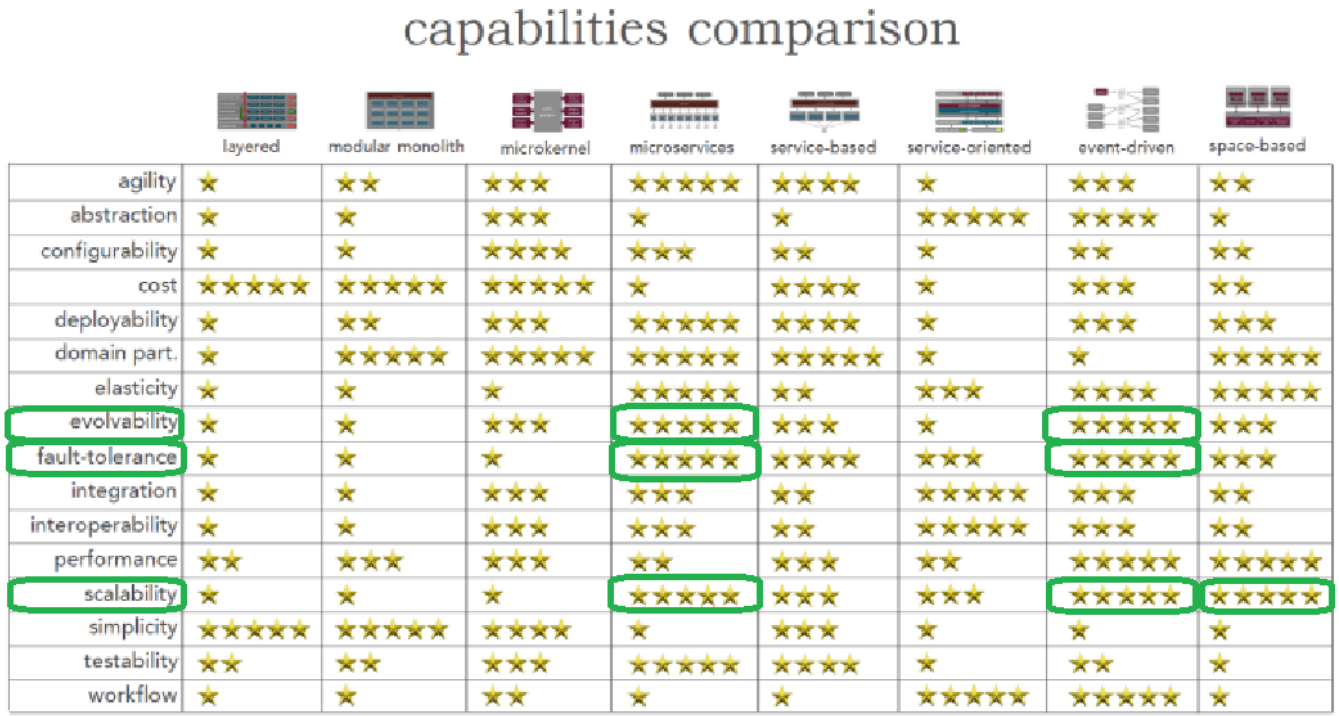
Недостатки:

- Непрогнозируемая стоимость обслуживания с учётом перспектив роста ресторанной сети
- Нет возможности (или достаточна сложная) гибкой настройки ресторанов сети и механизмов эволюционного развития продукта
- Нет гарантий сохранения персональных данных клиентов

Архитектурные характеристики

Исходя из нефункциональных требований были выбраны 3 главные архитектурные характеристики для реализации системы:

- Отказоустойчивость (fault tolerance) - При возникновении фатальных ошибок другие части системы продолжают функционировать
- Масштабируемость (scalability) - Функция емкости системы и ее роста с течением времени; по мере увеличения количества пользователей или запросов в системе скорость реагирования, производительность и частота ошибок остаются постоянными
- Возможностью развития/Эволюционируемость (evolvability) - Система способна эволюционировать, быстро изменяться под нужды бизнеса. Компоненты системы имеют возможность непрерывной доставки.



Наиболее подходящим решением является **микросервисная архитектура с элементами event-driven архитектуры**.

Основные компоненты и их связи

Для определения основных компонентов системы применим метод Event
Storming, который помог визуализировать рабочие процессы системы, выявить события предметной области и определить взаимодействие между компонентами. В ходе эт ого процесса определены необходимые компоненты и их взаимосвязи, что послужило основой для проектирования и внедрения системы.

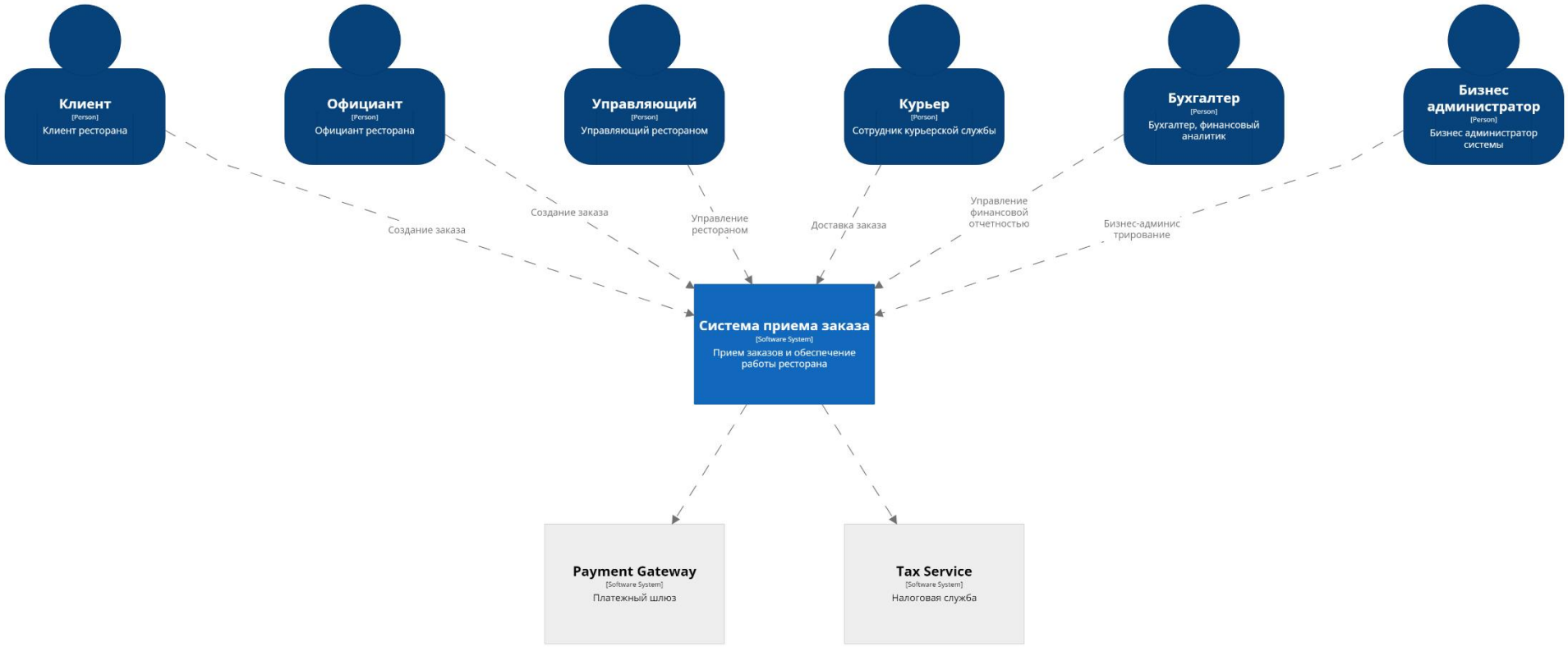
Применяя методологию Event Storming, мы можем эффективно определять соответствующие **ограниченные контексты** в нашей программной архитектуре:

- Заказы - управляет бизнес-процессом создания заказа и обработки его статусов
- Ресторан - осуществляет бизнес-процесс управления одним рестораном
- Доставка - обеспечивает процесс доставки заказов клиентам с помощью курьеров
- Финансы - осуществляет бизнес-процесс управления бухгалтерской отчетностью и финансовыми показателями
- Бизнес-администрирование - осуществляет бизнес-процесс управления сетью ресторанов

Архитектурные характеристики

Контекстная диаграмма модели C4

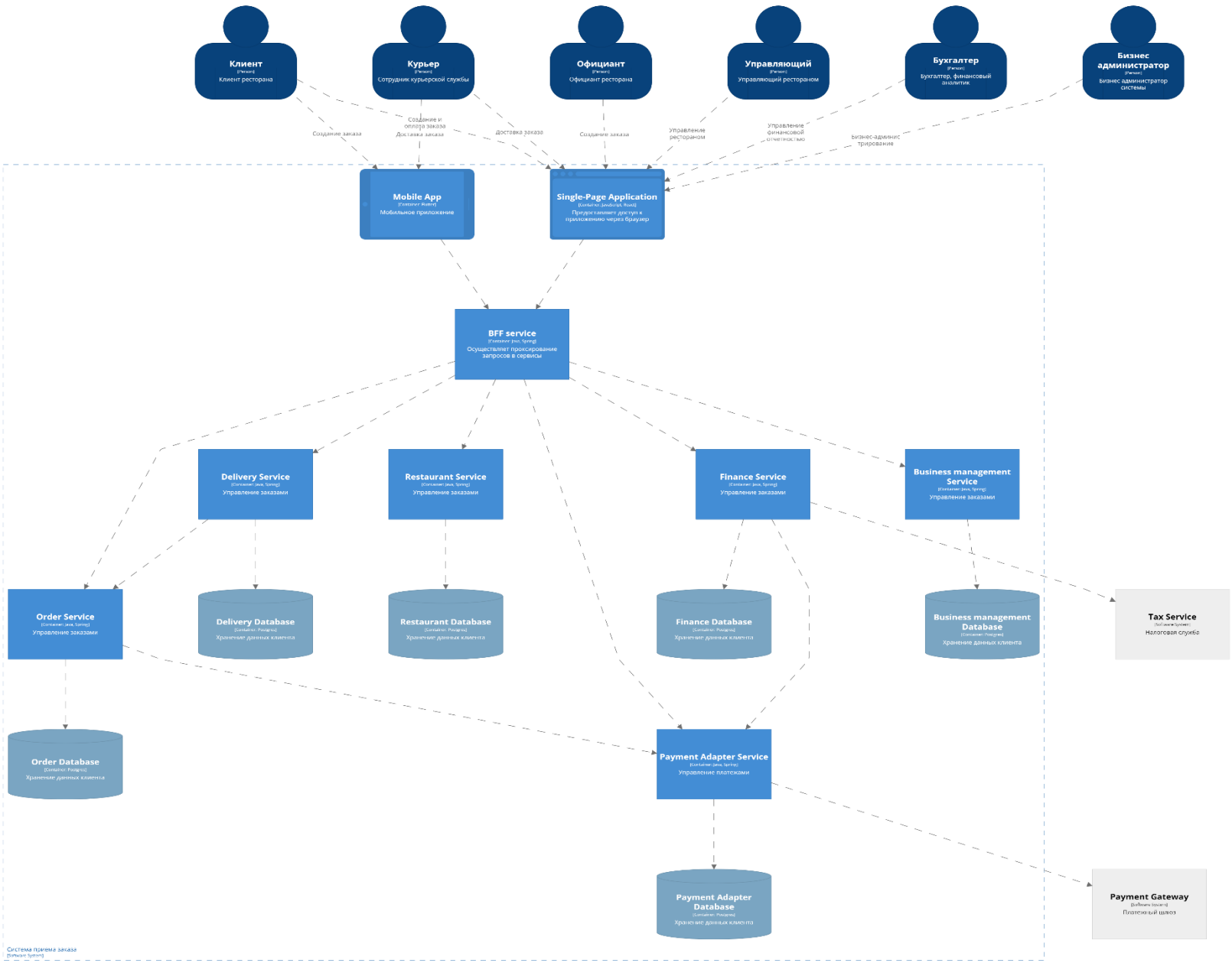
Уровень C1 (Context
view) в модели C4, представляет общий вид системы, ее внешние взаимодействия и зависимости. Диаграмма изображает систему как единое целое, окруженное внешними субъектами, системами.



[System Context] Система приема заказа
пятница, 28 июня 2024 г. в 22:46 Москва, стандартное время

Контейнерная диаграмма модели C4

Уровень C2 (Container view) в модели C4, углубляется во внутренние компоненты системы, демонстрируя различные контейнеры или модули приложений и их взаимосвязи. Он предоставляет подробное описание внутренней структуры системы, включая различные типы контейнеров, таких как службы, базы данных, пользовательские и внешние интерфейсы. Такое представление позволяет заинтересованным сторонам понять внутреннюю архитектуру системы и то, как ее компоненты взаимодействуют для выполнения своих функций.



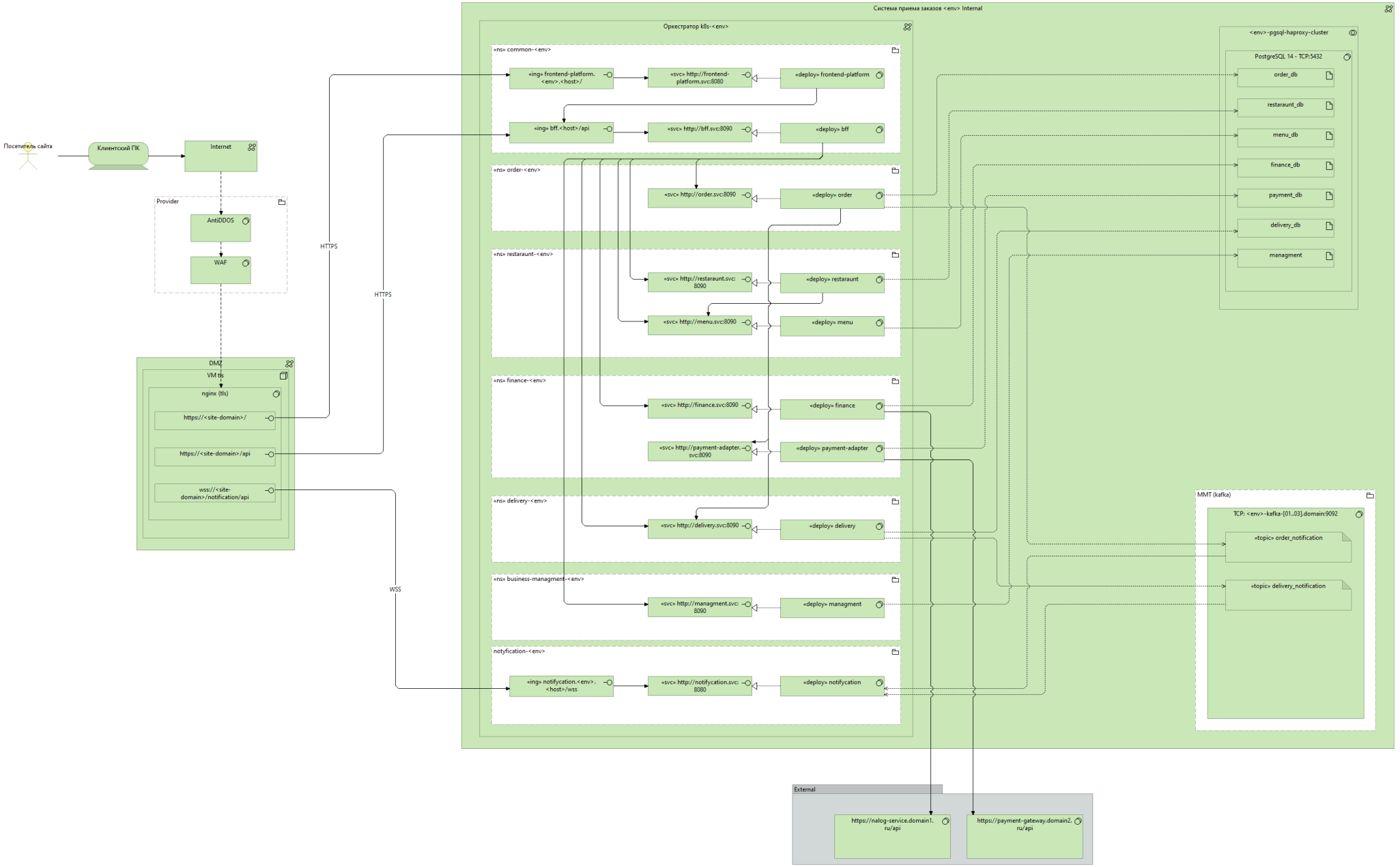
[Container] Система приема заказа

пятница, 28 июня 2024 г. в 23:56 Москва, стандартное время

Ресурсы:

- Исходник диаграммы C4 для Structurizr
- Интерпретатор DSL - Structurizr

Диаграмма развертывания

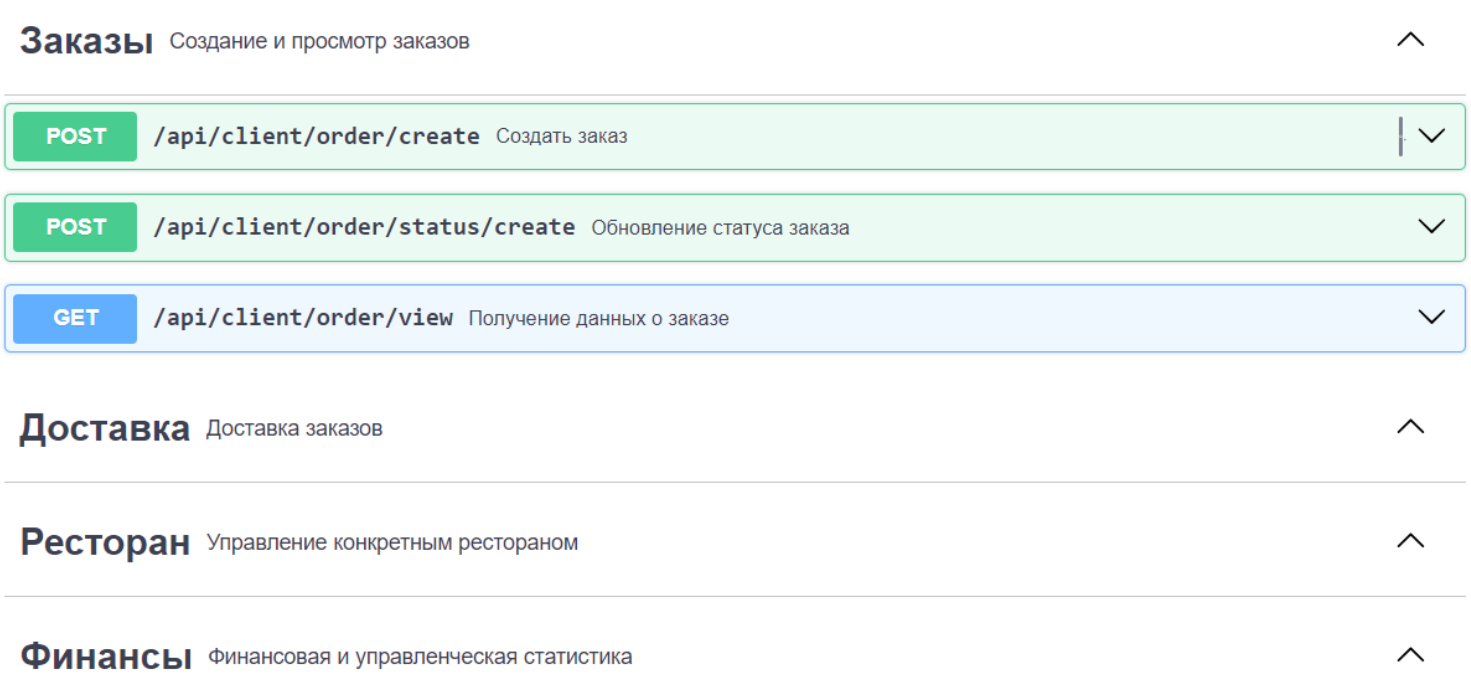

Посетитель сайта
Клиентский ПК
Internet
Provider
AntiDDOS
WAF
DMZ
VM tls
nginx (tls)
https://<site-domain>/
https://<site-domain>/api
wss://<site-domain>/notification/api
HTTPS
HTTPS
WSS
Система приема заказов <env> Internal
Оркестратор k8s-<env>
«ns» common-<env>
«ing» frontend-platform.<env>.<host>/
«svc» http://frontend-platform.svc:8080
«deploy» frontend-platform
«ing» bff.<host>/api
«svc» http://bff.svc:8090
«deploy» bff
«ns» order-<env>
«svc» http://order.svc:8090
«deploy» order
«ns» restaraunt-<env>
«svc» http://restaraunt.svc:8090
«deploy» restaraunt
«svc» http://menu.svc:8090
«deploy» menu
«ns» finance-<env>
«svc» http://finance.svc:8090
«deploy» finance
«svc» http://payment-adapter.svc:8090
«deploy» payment-adapter
«ns» delivery-<env>
«svc» http://delivery.svc:8090
«deploy» delivery
«ns» business-managment-<env>
«svc» http://managment.svc:8090
«deploy» managment
notyfication-<env>
«ing» notifycation.<env>.<host>/wss
«svc» http://notifycation.svc:8080
«deploy» notifycation
<env>-pgsql-haproxy-cluster
PostgreSQL 14 - TCP:5432
order_db
restaraunt_db
menu_db
finance_db
payment_db
delivery_db
managment
MMT (kafka)
TCP: <env>-kafka-[01..03].domain:9092
«topic» order_notification
«topic» delivery_notification
External
https://nalog-service.domain1.ru/api
https://payment-gateway.domain2.ru/api

Модель данных и описание API

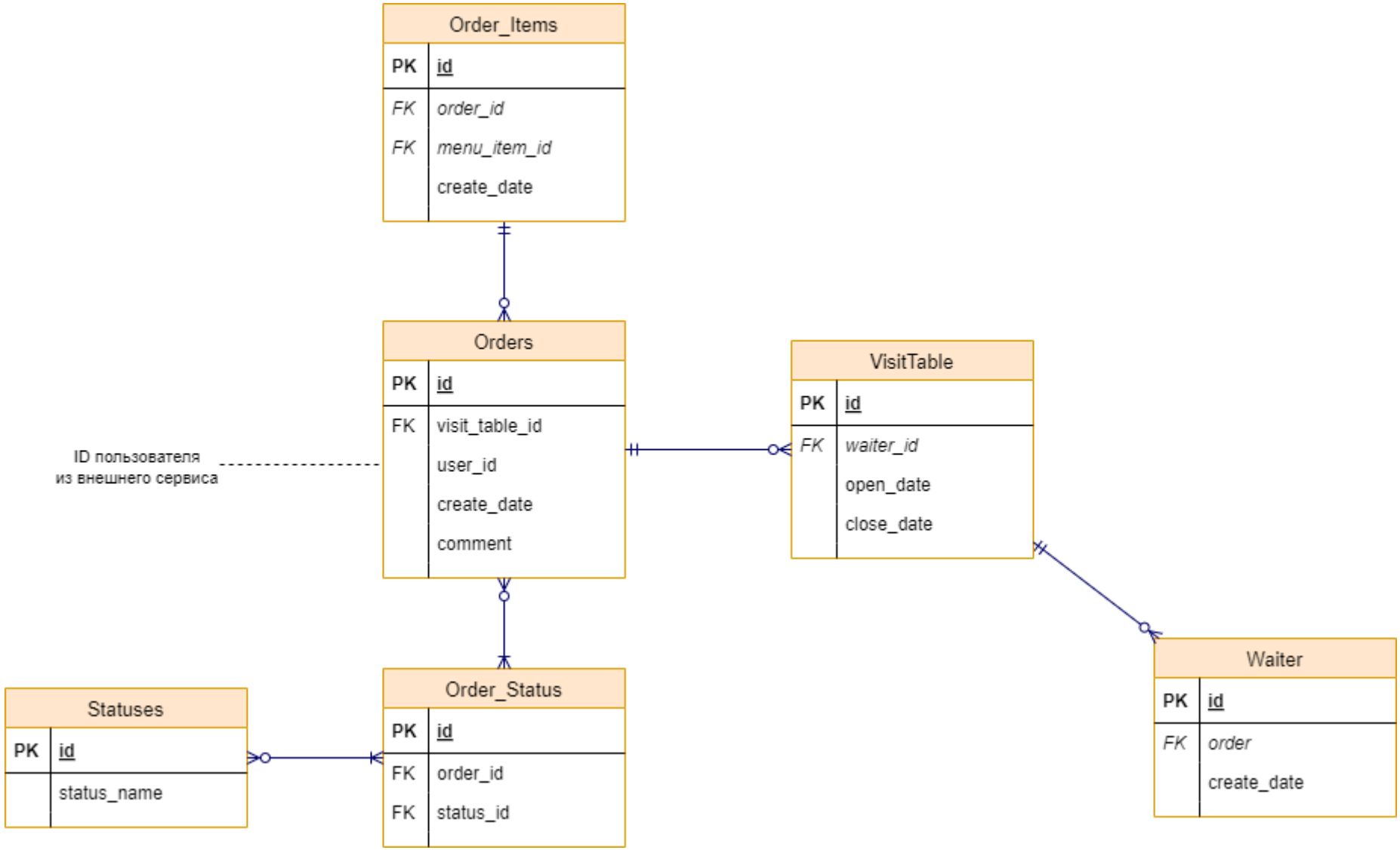
Протоколы для взаимодействия:

- HTTP/REST (взаимодействие пользователей с сайтом, взаимодействие между сервисами)
- WebSocket (оповещение пользователей и сотрудников)
- TCP/Kafka (взаимодействие между сервисами)

Описание OpenAPI



ER-модель данных сервиса заказов



Стоимость владения системой

Оценка нагрузки на БД

По исходным данным, среднее число заказов в сутки в ресторанах достигает 20,000 которое продолжает расти.

Примем за рост числа заказов 20% в год, т.е. в течении 5 ближайших лет составит 50,000 заказов в сутки.

Для предложенной архитектуры не требуется больших вычислительных ресурсов. Однако, для хранения всех действий клиентов и статусов, необходимо учесть хранение все х этих событий.

Оценочно число записей различных событий изменений статусов заказов составляет в сутки:

50,000 (заказов в сутки) * 10 (событий смены статусов) = 500,000 записей в сутки.

или

500,000 (записей) * 5 (лет) * 365 (дней) ~= 1 млрд. записей.

В данном случае нагрузка на БД не является существенной. Однако стоит учесть

- сценарии поиска информации по заказам
- деградацию базы данных с увеличением числа заказов

Оценка количества посетителей

С учетом планируемого числа поключенных ресторанов - 100, рассмотрим вероятное число пользователей в единицу времени. В каждом ресторане работает до 10 человек, который (пусть) может одновременно обслужить 2 столика. Суммарное число обращений к сайту официантами:

100 (ресторанов) * 10 (официантов) * (2 столиков) = 2,000 обращений к веб-ресурсу и API в пиковом моменте (RPS).

Для этого целесообразно иметь гибко настроенный кластер Kubernetes с динамическим распределением ресурсов и горизонтальным масштабированием экземпляров прил ожений.

Оценка (минимальной) стоимости

- Сервисы x10 (10 сервисов) - 1Ghz 2CPU, 4Gb RAM, 10Gb HDD
- Nginx - 3Ghz 1CPU, 2Gb RAM, 20Gb HDD
- Kafka - 2Ghz 4CPU, 16Gb RAM, 1Tb HDD
- Database X4 (для каждого сервиса) - 1Ghz 2CPU, 2Gb RAM, 100Gb HDD

Следует также учесть затраты:

- на инфраструктуру: виртуализацию (Docker) и оркестрацию (k8s)
- на мониторинг (ELK, Grafana)
- подсистему хранения файлов (S3 Minio)

В решении (за отсутствием данных) не учтены:

- механизмы репликации и кластеризации данных БД

ADR-001: Отслеживание событий изменения статуса заказа

Дата:

29-06-2024

Статус:

Принято

Контекст:

Сервис order (обеспечивающий заказы) сохраняет заказ и его статус. Необходимо обеспечить возможность просмотра изменений статуса заказа относительно времени.

Решение:

Варианты решения:

- Использование Hibernate Envers.
- Реализации механизма хранения статусов самостоятельно применяя подход Event Sourcing. События изменения статуса заказа записываются в отдельную таблицу с указанием времени изменения. При необходимости, в случае изменения статуса заказа происходит оповещение необходимых сервисов через брокер сообщений.

Последствия:

Преимущества:

- Возможность отслеживания изменения статусов заказа со временем
- Возможность использования данных для статистики

Недостатки:

- Необходимость выделения дополнительных таблиц на уровне БД