

Kubernetes

Факультатив

НГУ/Eastbanctech 2022

Иртегов Д.В.

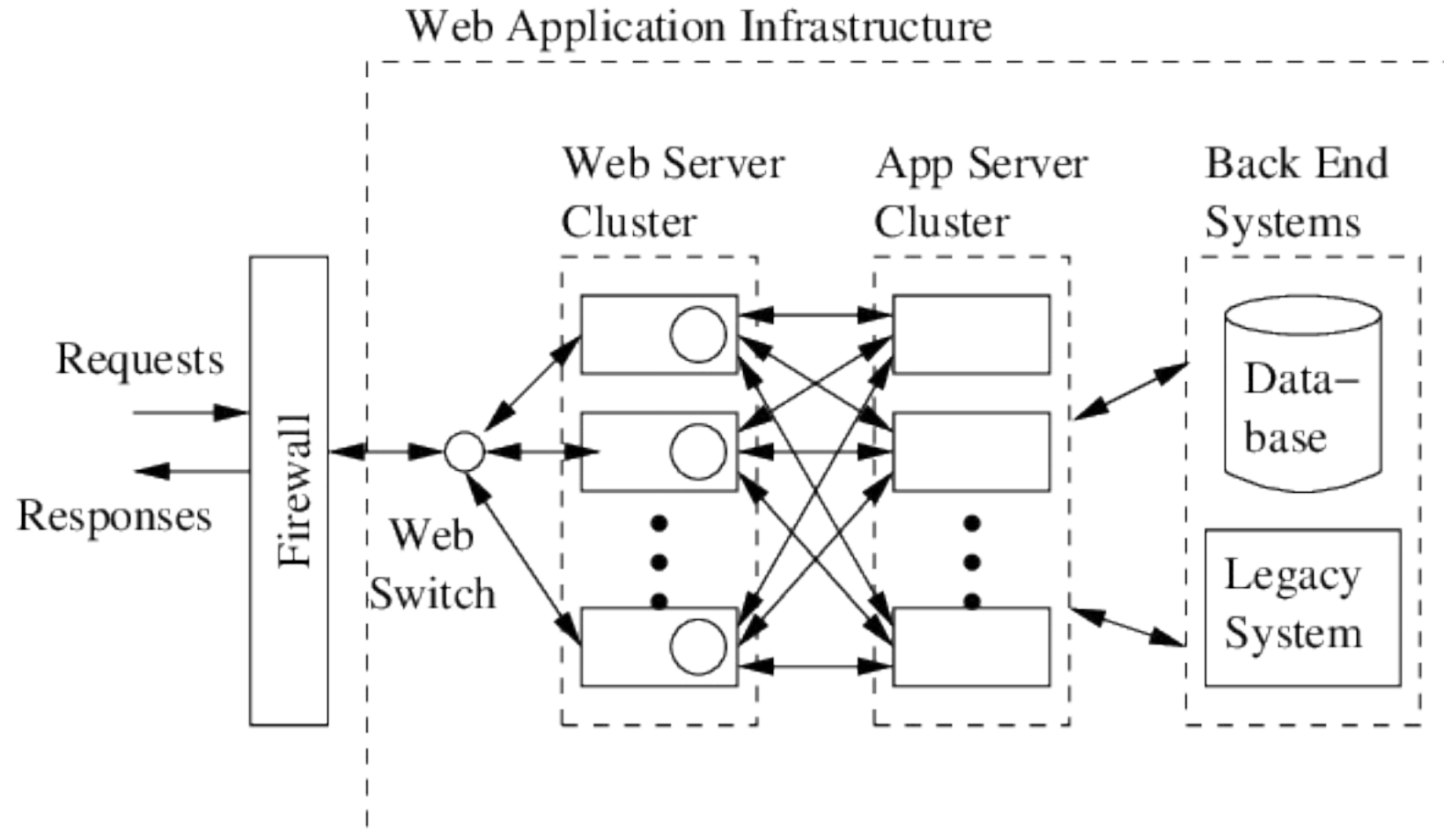
Что такое Kubernetes

- Κυβερνήτης – греческое «рулевой»
- Можно описать как распределенную операционную систему
- Планирует исполнение заданий на кластерах из большого количества машин
- Обеспечивает изоляцию этих заданий и, в определенных пределах, защиту друг от друга (контейнеры, ресурсные квоты)
- Обеспечивает взаимодействие этих задач друг с другом, со внешним миром и с самими собой (персистентные данные)

Зачем это надо

- Вычислительные кластеры, в т.ч. для data mining и машинного обучения
- Многосерверные веб-приложения с балансировкой загрузки (google, facebook, да тыщи их)
- DevOps (Continuous Integration/Continuous Delivery)
 - Сборка приложений из исходников
 - Тестирование приложений
 - Иногда всю DevOps инфраструктуру (репозитории исходников, репозитории артефактов, джиру...) тоже запускают в том же кластере.

Многосерверные веб-приложения



Что мы хотим от такой инфраструктуры

- Легкость добавления и удаления узлов (расширение кластера, апгрейд, обновление)
- Отказоустойчивость
- Балансировка загрузки
- Поиск сервисов
- Персистентные данные
- Мониторинг и диагностика
- Изоляция

Kubernetes с высоты птичьего полета

- Kubernetes управляет кластером из нескольких машин (от 1 до нескольких сотен)
 - Машины называются нодами (node)
 - Машины могут иметь разные ОС (Linux, Windows) и разные аппаратные архитектуры
 - поддерживаются x86-64 и ARM64, Linux версию можно собрать теоретически под что угодно
- Ноды делятся на два основных типа: мастера и рабочие ноды
- Мастера исполняют задачи самого Kubernetes:
 - API сервер,
 - Kube-scheduler
 - Kube-controller-manager
 - Etcd
- Мастера могут не быть частью кластера

Etcd

- Сердце и желудок всего кубернетес
- Распределенная транзакционная база данных ключ-значение
- Хранит состояние кластера на данный момент времени

API server

- Все операции с кластером в конечном итоге проходят через него
- Предоставляет json/protobuf API для остальных компонентов и пользователей
- Запросы к API изменяют или просматривают состояние кластера, поэтому большинство из них транслируется в запросы к etcd

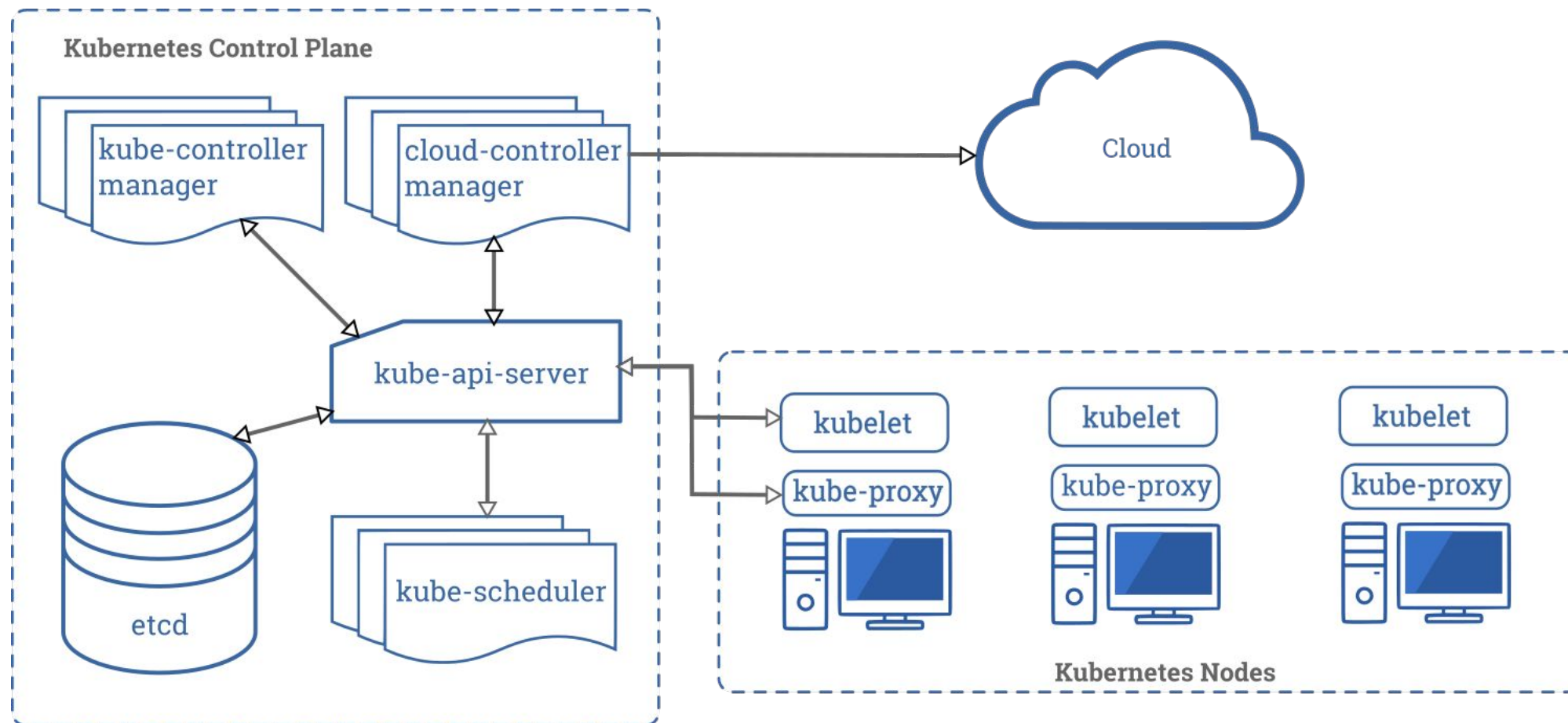
Kube-scheduler

- Как подсказывает название, планирует задачи (поды, pods)
- Опрашивает ноды, сколько у них ресурсов
- Ищет подходящую ноду для каждого задания
- Смотрит, не померло ли задание и не надо ли его перезапустить

Kube-controller-manager

- Node controller: отслеживает состояние нод
- Job controller: управляет заданиями по расписанию
- Endpoints controller: отслеживает сервисы, предоставляемые подами, и связывает поды, которым нужны сервисы, с этими сервисами
- Service Account & Token controllers: создает учетные записи сервисов и токены доступа для них
- Да много чего еще

Теперь все вместе



Нода

- Машина, где работают задания (поды)
- Должна содержать
 - Container runtime: Docker или CRI
 - Kubelet – управляющий агент Kubernetes
 - Запускает поды, поэтому сам подом быть не может
 - Kube-proxy – часть т.наз. оверлейной сети (может быть подом)
 - CNI plugin – другая часть т.наз. оверлейной сети (может быть подом или набором подов)

Инструменты управления кластером

- Kubectl – утилита командной строки
- API полностью документирован, поэтому можно писать свои управляющие агенты
- Dashboard – под, живущий в кластере, и предоставляющий графический веб-интерфейс (не обязателен)