

Д&И Технологии

Дизайн Интегральной Схемы и
Машинное Обучение
Современный подход

Декабрь, 2023

Бишкек

Повестка дня

- О компании Д&И Технологии
- Основы Интегральных Схем
- Современный подход к дизайну интегральных схем
- Обзора Машинного Обучения
- Передовые методы Машинного Обучения
- Применение и Возможности

Д&И Технология

- Создана в Январе 2020. Зарегистрирована в Сингапуре
- Является Золотым Партнёрам Интел ФПГА (FPGA)
- Член Гибкий Доступ Арм (Arm Flexible Access)
- Предлагает услуги численных моделей банкам в Юго-восточной Азии
- Сдал первый заказ на производство чипа в Декабре 2023

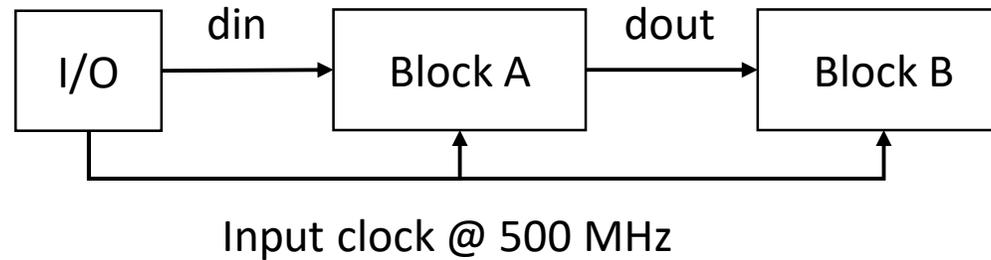
Основы Дизайна Интегрированных Схем

Порядок дизайна интегрированных схем:

- Система: Спецификация, Микро-архитектура
используемые IP, новая логика, интерфейс на уровне чипа и блоков
- Логика: РТЛ (RTL), Синтезированный список ячеек
Создание и соединение IP, писание новой логики, создание интерфейсов
- Физический: Дизайн положения и соединения, ГДС2 (GDSII)
Нахождение мест для компонентов, соединение ячеек, соединение внешних контактов

Современный подход к дизайну ИС 1/4

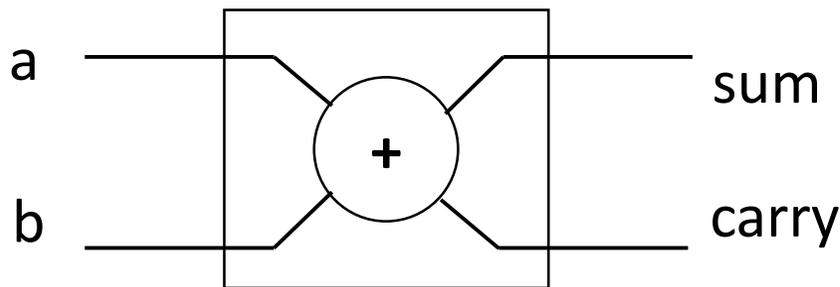
- Спецификация как рисунок, ПДФ (PDF) документ, или другой формы



Port	Direction	Source/Destination	Size	Description
clk	Input	I/O	1 bit	Clock at 500 MHz
din	Input	I/O and A	16 bits	Input data
dout	output	A and B	16 bits	Output data

Современный подход к дизайну ИС 2/4

- Логика в современном языке описания железа (HDL), потом транслируется в РТЛ (RTL)

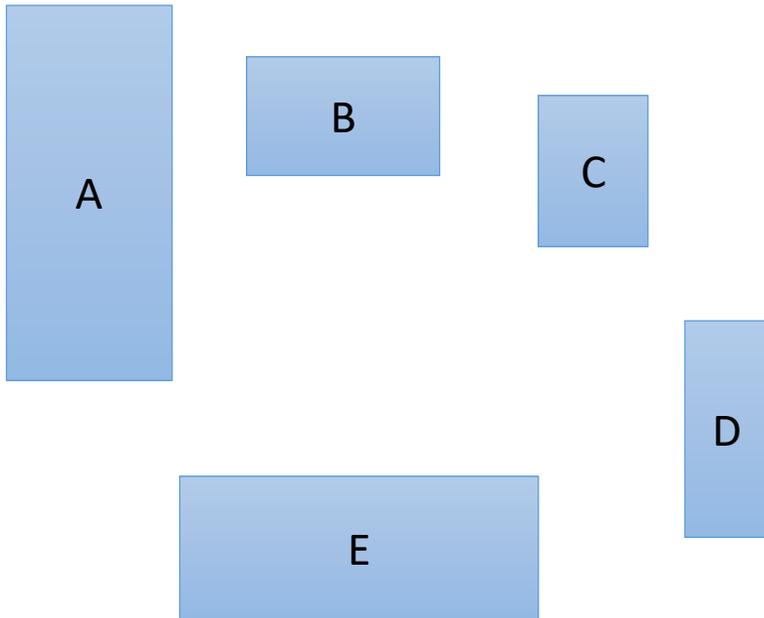


```
module halfadd (  
    input logic a, b,  
    output logic sum, carry);  
  
    assign sum = a ^ b;  
    assign carry = a & b;  
  
endmodule
```

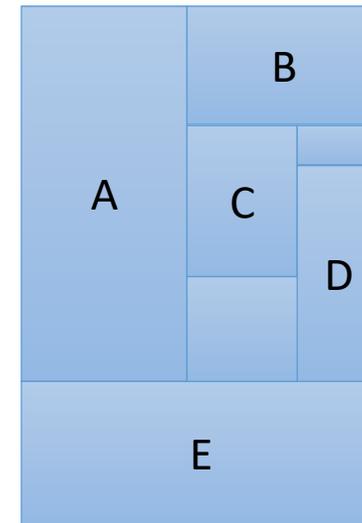
Современный подход к дизайну ИС 3/4

- Расстановка площадки

Блоки в списке ячеек

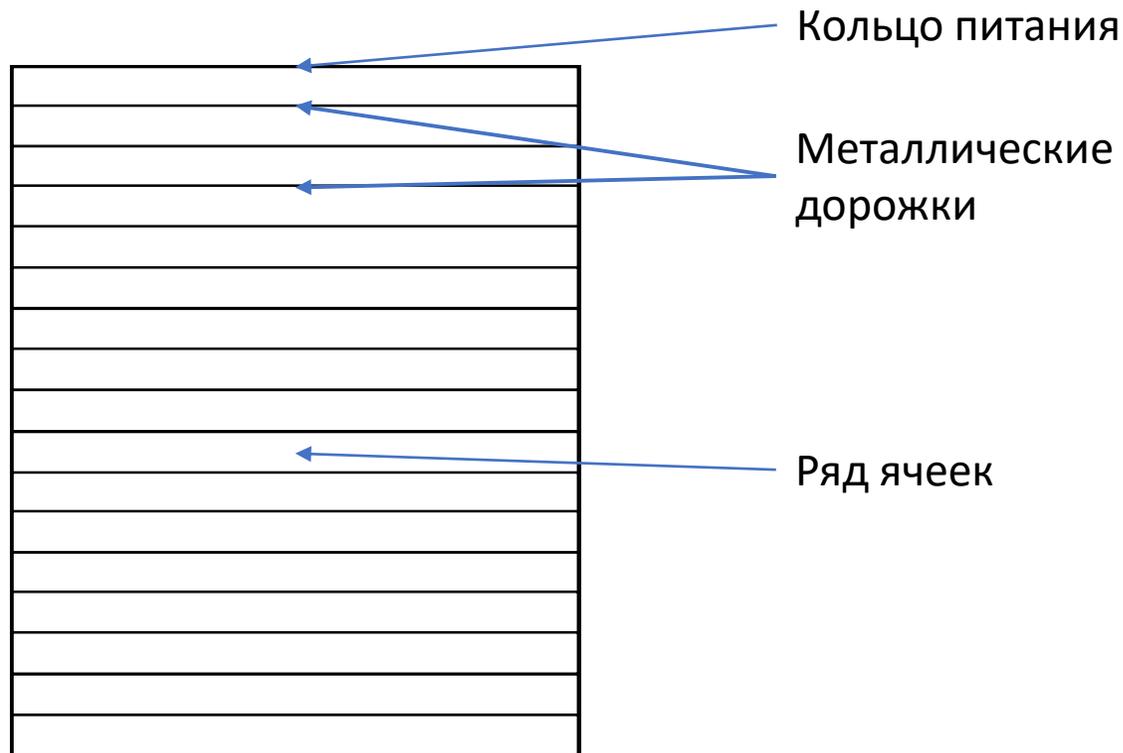


Блоки на основной площадке



Современный подход к дизайну ИС 3/4

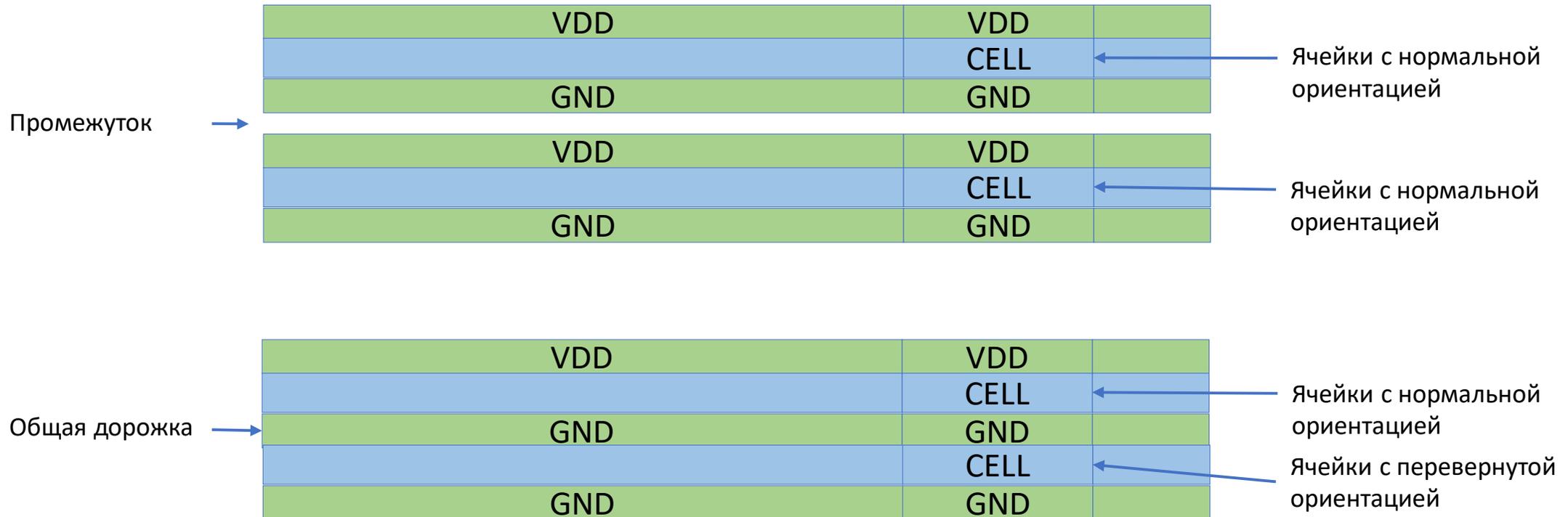
- Планирование питания



- Кольцо питания снабжает питанием систему
- Металлические дорожки питают индивидуальные ячейки

Современный подход к дизайну ИС 4/4

- Расстановка

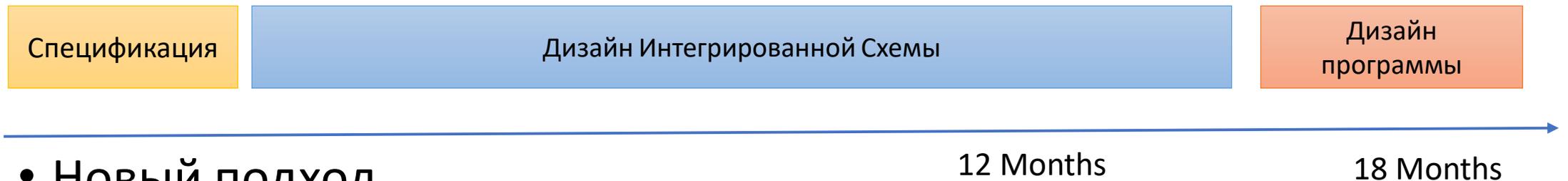


Full Solution Design

- **Традиционный подход**

Инженер последовательно перебирает всевозможные варианты

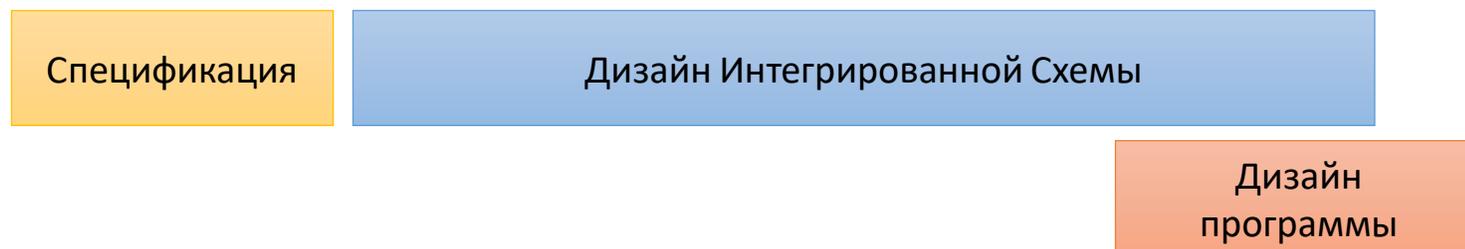
После того как железо готово начинается дизайн программного обеспечения



- **Новый подход**

Инженер параллельно перебирает всевозможные варианты

Дизайн программы начинается сразу после дизайна логики



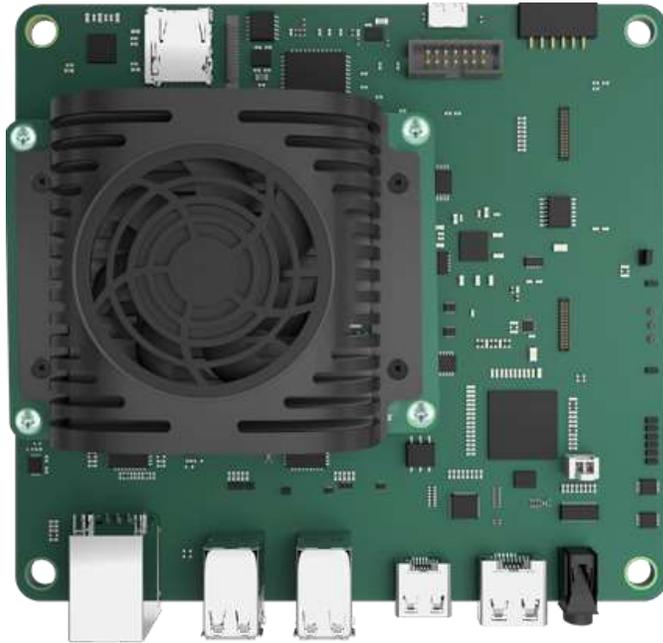
Обзор Машинного Обучения

- МО это часть Искусственного Интеллекта. Способность машины имитировать поведение разумного человека.
- Контролируемое Обучение
Классификация, Регрессия
- Не контролируемое Обучение
Кластеризация, Ассоциация, Уменьшение размерности
- Тренировка, Валидация, Вывод
Необходимы большие данные

Передовое МО 1/2

- Задача алгоритма полностью параллелизируется
- Вывод можно выполнить в виде конвейера:
 - Уменьшение полной картинке скалированную
 - Трансформация скалированной картинке
 - Сравнение результата с шаблоном для классификации
- Использование графических карт для обучения
- ФПГА используется когда алгоритм известен но будет меняться

Передовое МО 2/2



Xilinx Kria KV260 Vision AI Starter Kit

- Картинка:
 - Поддержка мульти-камер: До 8 интерфейсов
 - 3 Интерфейса MIPI сенсора, USB камера
 - Встроенные ISP компоненты (OnSemi)
 - выходы HDMI, DisplayPort
- Связь:
 - 1Gb Ethernet
 - USB 3.0 / 2.0
- Расширение:
 - Соединяется с сенсором или интерфейсом

Новое Поколение

Система на Чипе

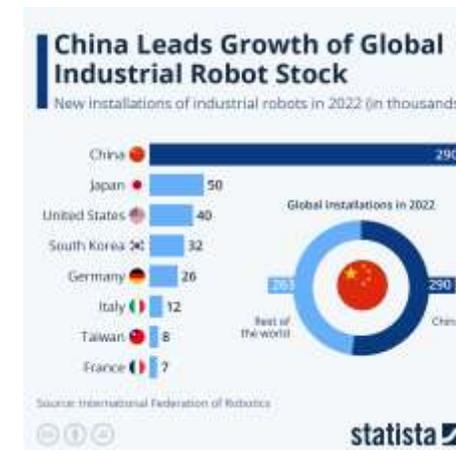
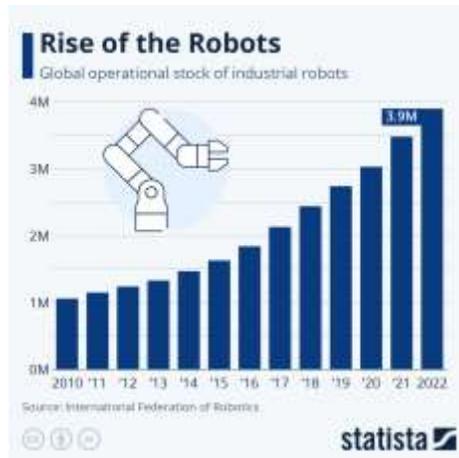
- Встроенный **NPU**
 - Процессора от **Apple** имеют встроенный **NPU**
 - **AMD Ryzen** имеет встроенный **NPU** для искусственного интеллекта
 - **Arm** предлагает **Ethos** дизайн как **NPU**
- Встроенная Графика
 - **Arm Mali GPUs**
 - **Ryzen** со встроенным **Radeon**
- Расширяемый:
 - Встроенные контроллеры для периферии

Применение

- Компьютерное зрение:
Распознавание номера машины для оплаты парковки
- Компьютерное зрение :
Распознавание объекта для самоуправляемой машины
- Регрессия:
Рейтинг приложения займа в банке
- Классификация:
Создание сигналов для трейдинга

Новые Возможности

- Из-за контроля экспорта технологий создаются новые центры для дизайна
- Для новых процессов выпуска чипов большая часть работы заново выполняется
- Новшества в технологиях требуют перехода на новые процессы
- Внедрение роботов увеличивает спрос на сложные решения



Спасибо!