

SoM-модули Kria – ускорение и удешевление разработки устройств с машинным зрением и ИИ

Теория и практика

Дмитрий Шадрин,
Инженер по применению Xilinx

Макро Групп – официальный партнёр Xilinx в России

План вебинара

- ◆ Введение
- ◆ Что такое SoM-модули Kria?
- ◆ Магазин готовых приложений
- ◆ Сравнение модулей Kria K26 и Jetson TX2
- ◆ Первая в мире несущая плата для SDR на основе KRIA
- ◆ Пример запуска приложений из магазина Xilinx
- ◆ Итоги, выводы и ответы на вопросы

Что такое SoM-модули Kria?

Усложнение
компонентов
устройств

Ускорение
разработки

Доступность
электронных
компонентов



Что такое SoM-модули Kria?

Сторонние производители

AVNET[®]
Reach Further™

trenz
electronic
GmbH


ENCLUSTRA
FPGA SOLUTIONS

MYiR

iWave
Embedding Intelligence

ALINX[®]

Собственная продукция

 **XILINX**
KRIA[™]

Что такое SoM-модули Kria?



Kria K26

Доступен сейчас

Предлагаемый в коммерческом и промышленном вариантах, Kria K26 SOM оснащен специальным чипом Zynq® UltraScale +™ MPSoC, идеально подходящим для применения в умных камерах, встроенных системах машинного зрения, системах безопасности и других приложениях машинного зрения.



Cost-Optimized SOM

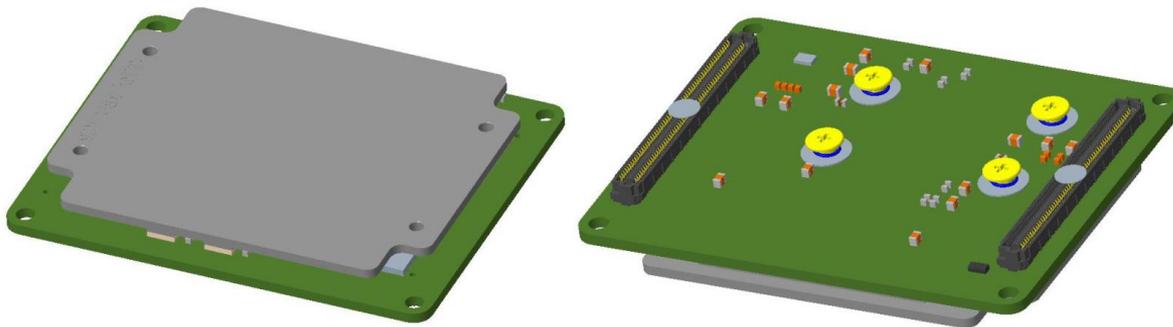
Оптимален для применения в системах электроприводов и других приложений с ограниченными размерами и энергопотреблением



Самый высоко-производительный SOM

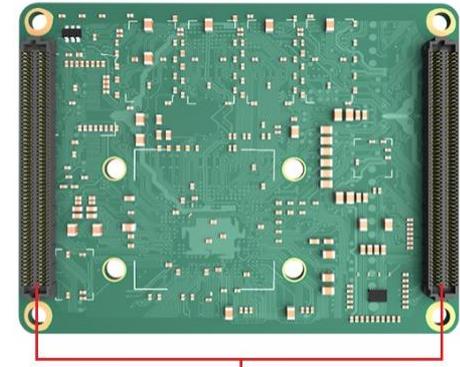
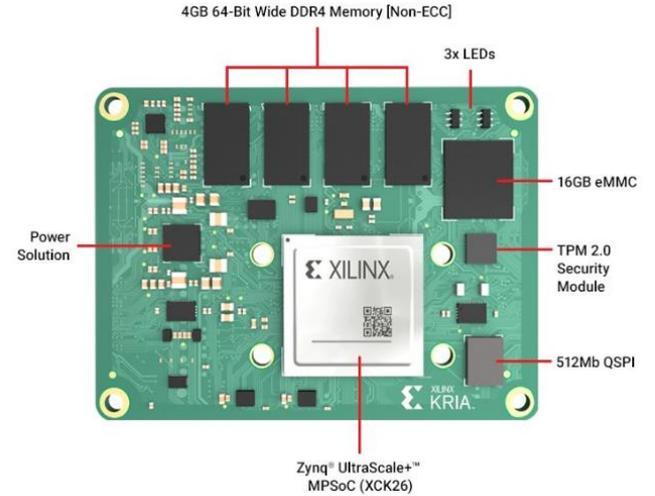
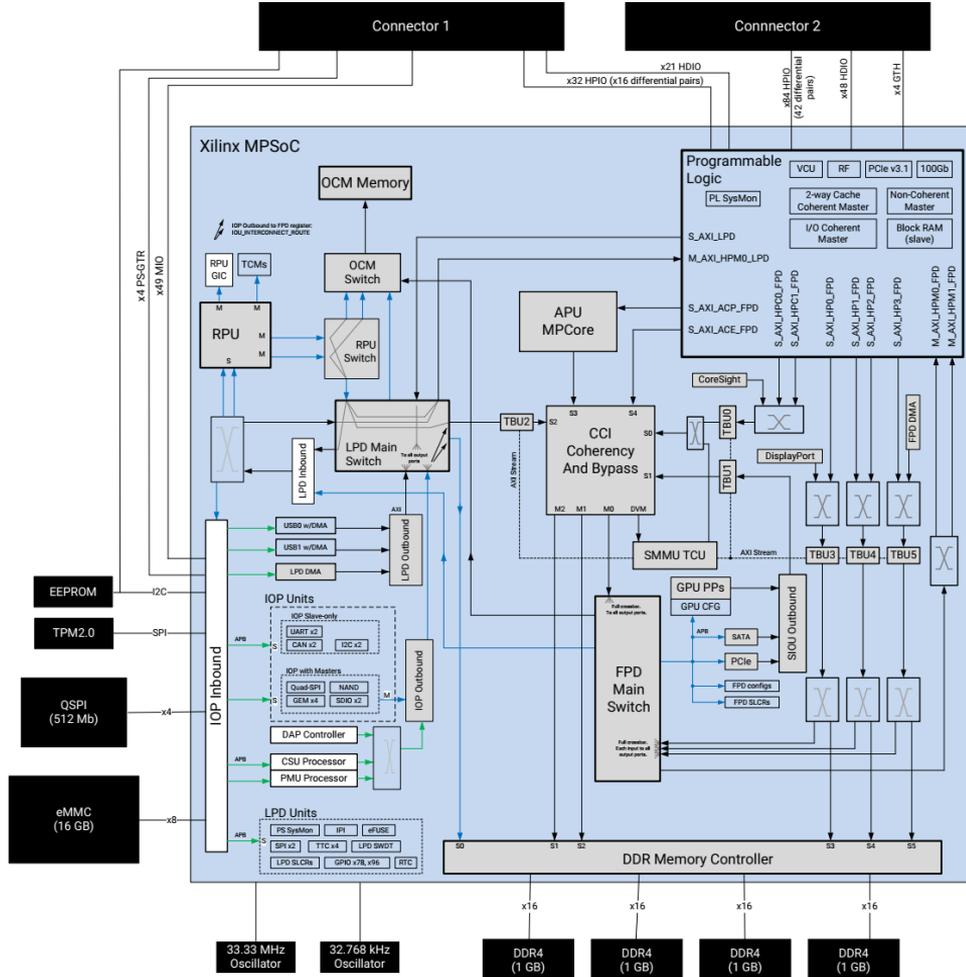
Обладает наивысшим соотношением производительности на ватт для приложений реального времени и искусственного интеллекта

Что такое SoM-модули Kria?



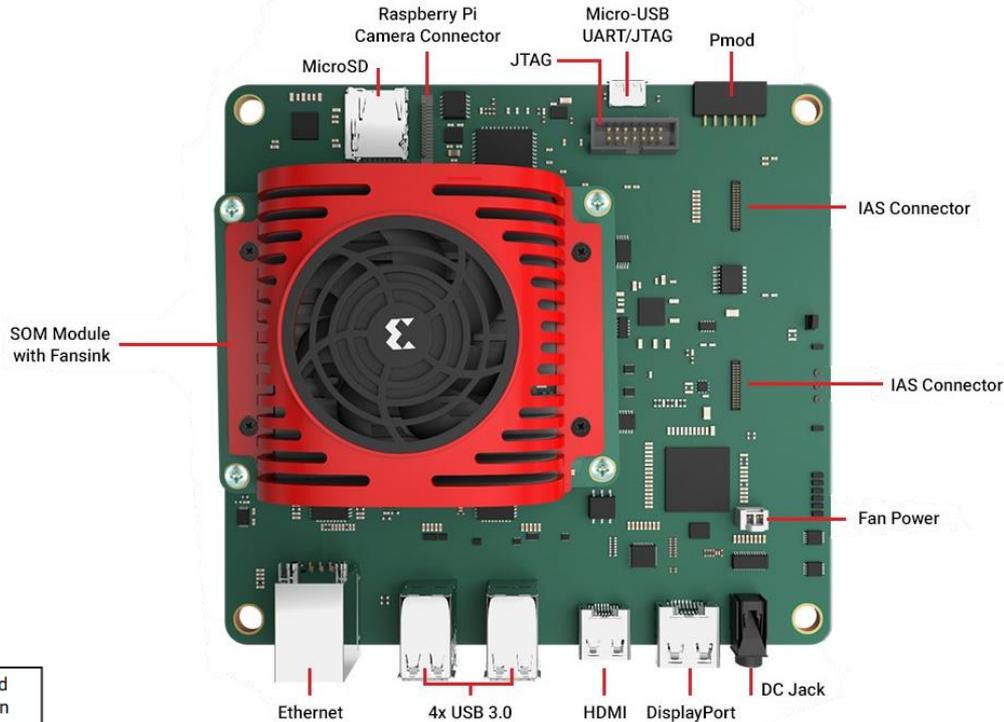
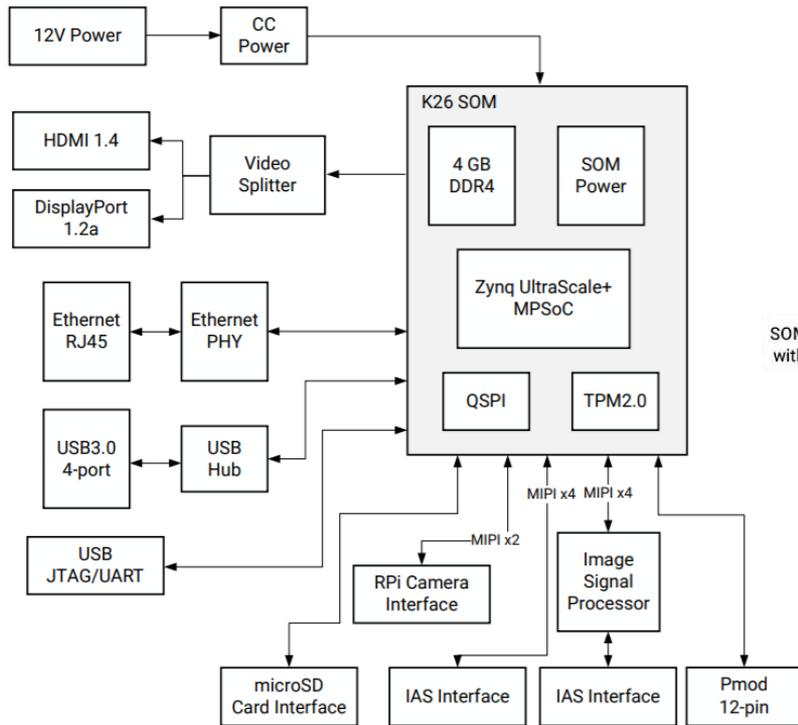
- ◆ Zynq UltraScale+ MPSoC (чип XCK26 в коммерческом (C) и промышленном (I) температурном диапазоне)
- ◆ 4 GB 64-битной DDR4 памяти
- ◆ Интегрированные устройства энергонезависимой памяти
 - 512 Mb QSPI
 - 16 GB eMMC
 - 64 Kb EEPROM
- ◆ Модуль безопасности TPM2.0
- ◆ Два 240-контактных разъёма с доступом к настраиваемым входам/выходам:
 - PS MIO
 - PS-GTR трансиверы
 - Шина управления платформой PS I2C
 - PL HPIO
 - PL HDIO
 - PL GTN трансиверы
 - Сигналы платформы
 - Питание и сигналы последовательного включения питания
- ◆ Интегрированная и гибкая подсистема питания
 - Питание входов/выходов PL настраивается с помощью шин питания, определяемых платой-носителем
- ◆ Компактные размеры со встроенной тепло распределительной площадкой

Что такое SoM-модули Kria?



Что такое SoM-модули Kria?

Несущая плата KV260



Что такое SoM-модули Kria?

- Доступная документация:
- [DS987 - Kria K26 SOM Data Sheet \(v1.1\)](#)
- [UG1091 - Kria SOM Carrier Card Design Guide \(v1.1\)](#)
- [WP529 - Kria K26 SOM: The Ideal Platform for Vision AI at the Edge \(v1.0\)](#)
- [XTP682 - Kria KV260 Starter Kit Carrier Card Schematics \(v1.1\)](#)
- [XTP684 - Kria K26 SOM Vivado Board Files \(v1.0\)](#)
- [DS986 - Kria KV260 Vision AI Starter Kit Data Sheet \(v1.0\)](#)
- [UG1089 - Kria KV260 Vision AI Starter Kit User Guide \(v1.0\)](#)
- И многое другое...

Specifications **Documentation** Portfolio **Design Resources**

Kria K26 SOM Product Brief

K26 Design Simplicity White Paper

K26 Benchmarking White Paper

Kria K26 SOM Data Sheet

Document Type Board Files 10 User Guides 1 Data Sheets 1 White Papers 1 Safety Instructions 1

Results per page: 30 60 120 150

Results 1-14 of 14

DS987 - Kria K26 SOM Data Sheet (v1.1) Jul 23, 2021
Document Type: Data Sheets
Contains the specifications for the Kria™ KV26 SOM.

UG1091 - Kria SOM Carrier Card Design Guide (v1.1) Jul 23, 2021
Document Type: User Guides
Describes the electrical and mechanical requirements to design a carrier card to mate with the Kria™ SOM.

Specifications **Documentation** Portfolio **Design Resources**

Kria K26 Carrier Card Design Resources

| File Name | Description | File Type |
|--|---|-----------|
| xtp684-kria-k26-vivado-board-files.zip | Kria K26 SOM Vivado Board Files | ZIP |
| xtp682-kria-k26-carrier-card-schematic.zip | Kria K26 SOM Carrier Card Schematic | ZIP |
| xtp683-kria-k26-carrier-card-schematic-orcad.zip | Kria K26 SOM Carrier Card Schematic (OrCAD) | ZIP |
| xtp681-kria-k26-carrier-card-layout.zip | Kria K26 SOM Carrier Card Layout | ZIP |
| xtp680-kria-k26-3d-cad-model.zip | Kria K26 SOM 3D CAD Model | ZIP |
| xtp679-kria-k26-carrier-card-3d-cad-model.zip | Kria K26 SOM Carrier Card 3D CAD Model | ZIP |
| xtp688-kria-k26-trace-delay.zip | Kria K26 SOM Trace Delays | ZIP |

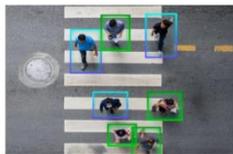
Магазин готовых приложений

ACCELERATED APPS

Accelerated apps enable developers to program and differentiate their designs at the software level, without requiring FPGA programming experience.



Smart Camera
by Xilinx



AI Box with ReID
by Xilinx



Defect Detection
by Xilinx



AI Box for Auto License Plate Recognition
by Uncanny Vision



Facial Recognition
by Aupera

DEMONSTRATION APPS

Demonstration apps are similar to accelerated apps except they are intended for evaluation purposes only. Evaluate capabilities on a starter kit and inquire about next steps with the accelerated app provider.

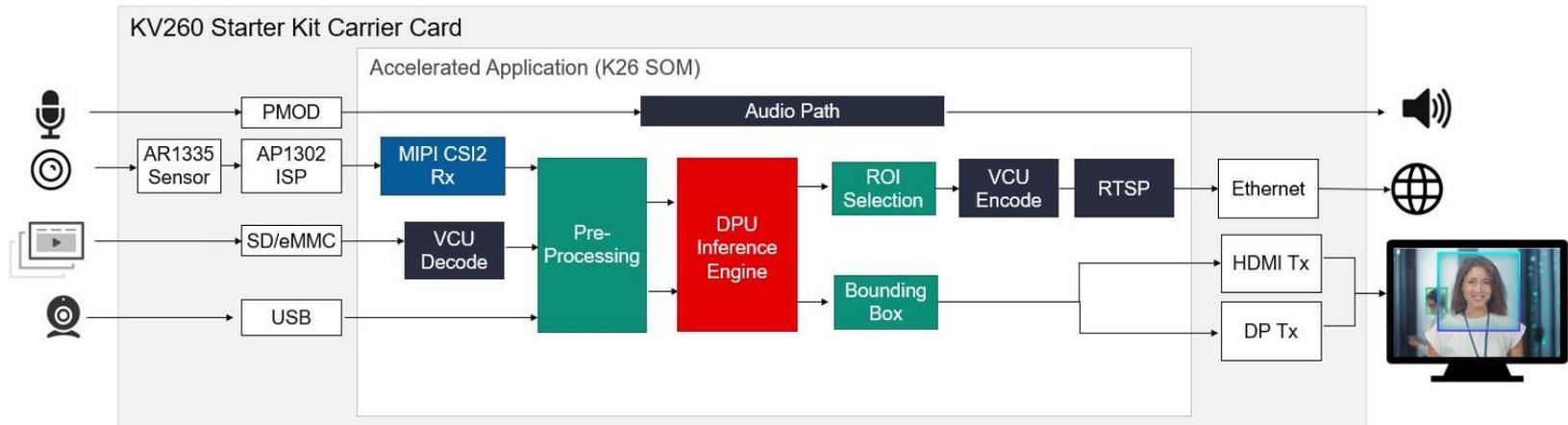


NLP-SmartVision
by Xilinx



Denali 3.0 HDR Image Signal Processor
by Pinnacle Imaging Systems

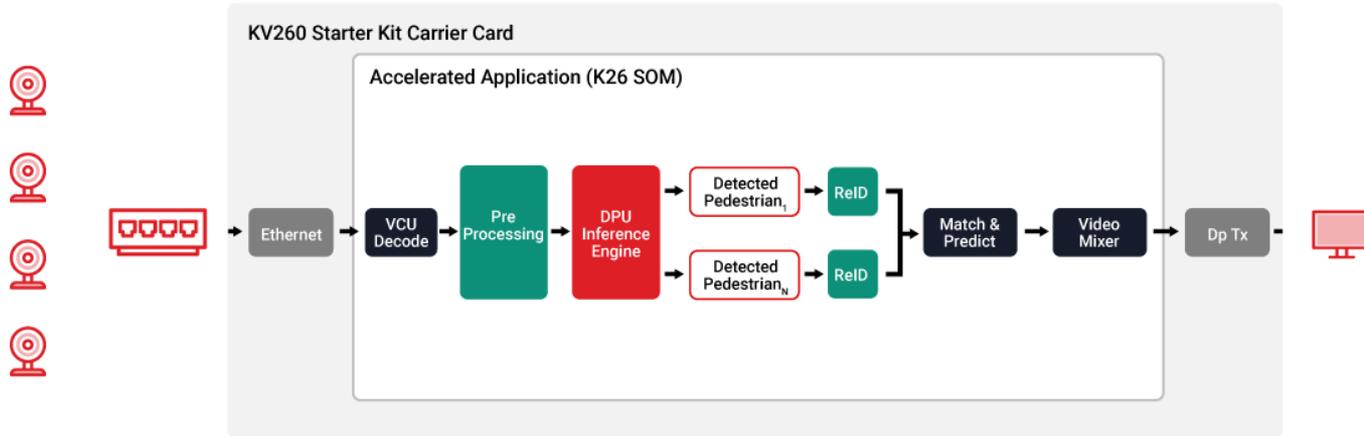
Smart Camera



Особенности:

- ◆ Разрешение 4K с кодированием H.264 / H.265
- ◆ Вывод изображения на HDMI или DisplayPort
- ◆ Обнаружение лиц/пешеходов
- ◆ Программируемые пользователем модели глубокого обучения
- ◆ Полное приложение, включая дизайн HW

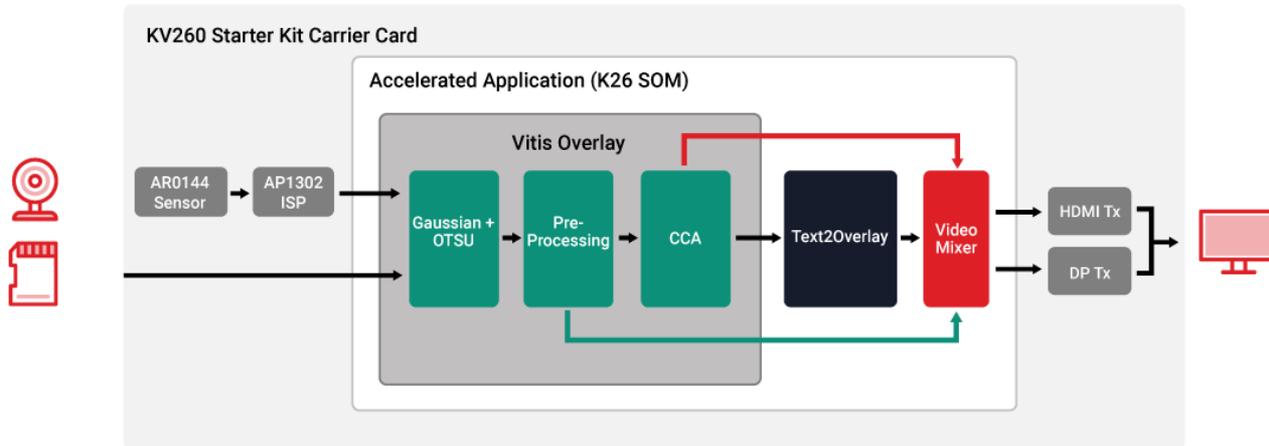
AI Box with ReID



Особенности:

- ◆ До 4 потоков декодирования H.264/H.265 с разрешением 1080p
- ◆ Отслеживание пешеходов на всех потоках
- ◆ Вывод изображения на HDMI или DisplayPort
- ◆ Программируемые пользователем модели глубокого обучения и видеокодек
- ◆ Полное приложение, включая дизайн HW

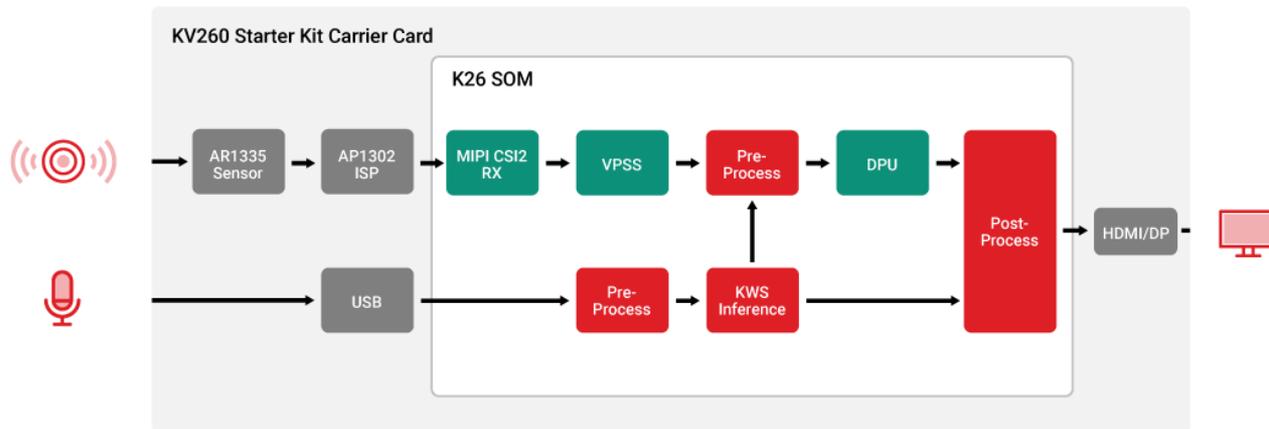
Defect Detection



Особенности:

- ◆ Конвейер обнаружения дефектов с низкой задержкой
- ◆ Обнаружение дефектов и сортировка фруктов
- ◆ Вывод изображения на HDMI или DisplayPort
- ◆ Программируемые пользователем функции библиотеки Vitis Vision
- ◆ Полное приложение с аппаратным дизайном

Natural Language Processing (NLP)



Особенности:

- ◆ Захват живого звука с USB-микрофона
- ◆ Захват видео с сенсора камеры AR1335
- ◆ Определение ключевых слов и динамическое переключение задач машинного зрения на основе ключевых слов (Face detect / Object detect / Plate detect)
- ◆ Вывод изображения на HDMI или DisplayPort
- ◆ Полное приложение, включая дизайн HW

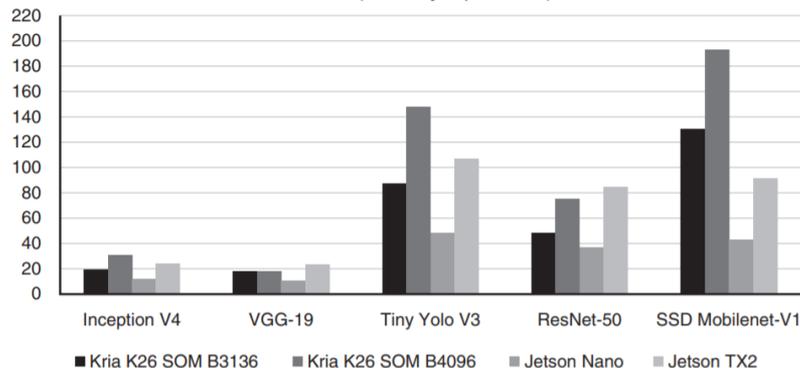
Сравнение модулей Kria K26 и Jetson TX2

| Feature | Xilinx's K26 SOM | Nvidia Jetson Nano | Nvidia Jetson TX2 |
|---------------------------------|--|--|--|
| Processor | 4 Arm Cortex-A53 MPCore 2 Arm Cortex-R5F MPCore | 4 Arm Cortex-A57 MPCore | 2 Nvidia Denver 2 64-Bit CPU 4 Arm Cortex-A57 MPCore |
| GPU | Mali-400 MP2 | 128-core Nvidia Maxwell GPU | 256-core Nvidia Pascal GPU |
| Machine Learning Throughput | 1.36TOPS | 472GFLOPs (FP16) | 1.33TFLOPs (FP16) 1.26TFLOPs for TX2i |
| Camera Interfaces | MIPI (Up to 44 DPHY2.0 lanes, 11 Cameras, 10Gb/s per interface) SLVS, LVDS (11 x4 SLVS or LVDS cameras interfaces) SLVS-EC (4 lane, 5Gb/s /lane) | MIPI (12 DPHY1.1 x 4 lanes, up to 4 Cameras, Max BW 6Gb/s per Interface) | MIPI (12 DPHY 1.1 lanes, up to 6 cameras Max BW 6Gb/s per camera) |
| Video Encode/Decode H.264/H.265 | Up to 32 streams, Max resolution 4K@60FPS Color format: 422 8/10 bpc and 420 8/10bpc | Up to 9 streams; Max resolution 4K@30 FPS 420 8bpc | Up to 8 streams H.265, 14 streams of H.264, Max resolution 4K@60FPS 420 8bpc |
| DRAM | 4GB 64-bit DDR4 | 4GB 64-bit DDR4 | 8GB 128-bit LPDDR4 |
| eMMC | 16GB | 16GB | 32GB |

Сравнение модулей Kria K26 и Jetson TX2

| Model | Image Size | Xilinx K26 B3136 DPU | | Xilinx K26 B4096 DPU | | Nvidia Jetson Nano | | Nvidia Jetson TX2 | |
|-----------------|------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | FPS (Latency Optimized) | FPS (Throughput Optimized) |
| Inception V4 | 299x299 | 19 | 19,1 | 30,3 | 30,4 | 11 | 13 | 24 | 32 |
| VGG-19 | 224x224 | 17,9 | 17,9 | 17,4 | 17,4 | 10 | 12 | 23 | 29 |
| Tiny Yolo V3 | 416x416 | 88,2 | 92,6 | 148 | 161,3 | 48 | 49 | 107 | 112 |
| ResNet-50 | 224x224 | 49 | 49,1 | 75,6 | 75,9 | 37 | 47 | 84 | 112 |
| SSD MobilenetV1 | 300x300 | 129,6 | 133,4 | 192,1 | 200,4 | 43 | 48 | 92 | 109 |
| SSD ResNet34 | 1200x1200 | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 3 | 2 |

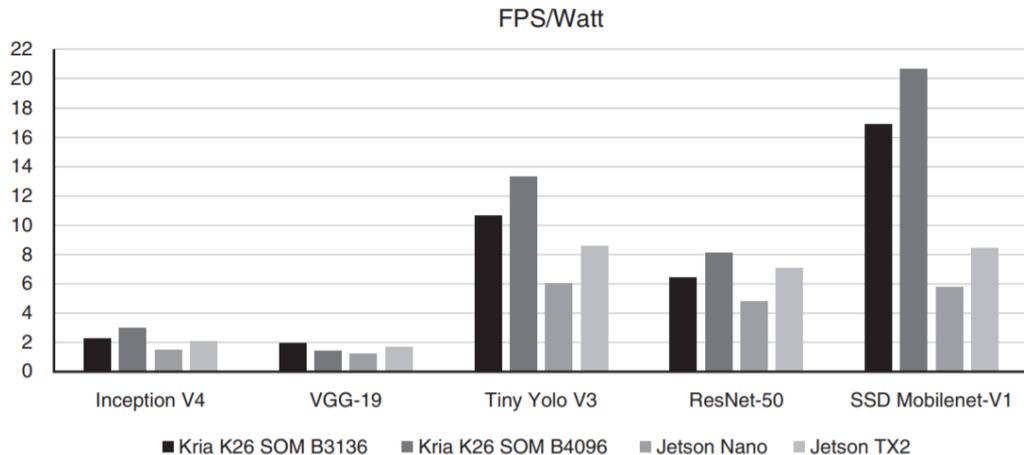
FPS (Latency Optimized)



Сравнение модулей Kria K26 и Jetson TX2

Peak Power Measurement (In Watts)

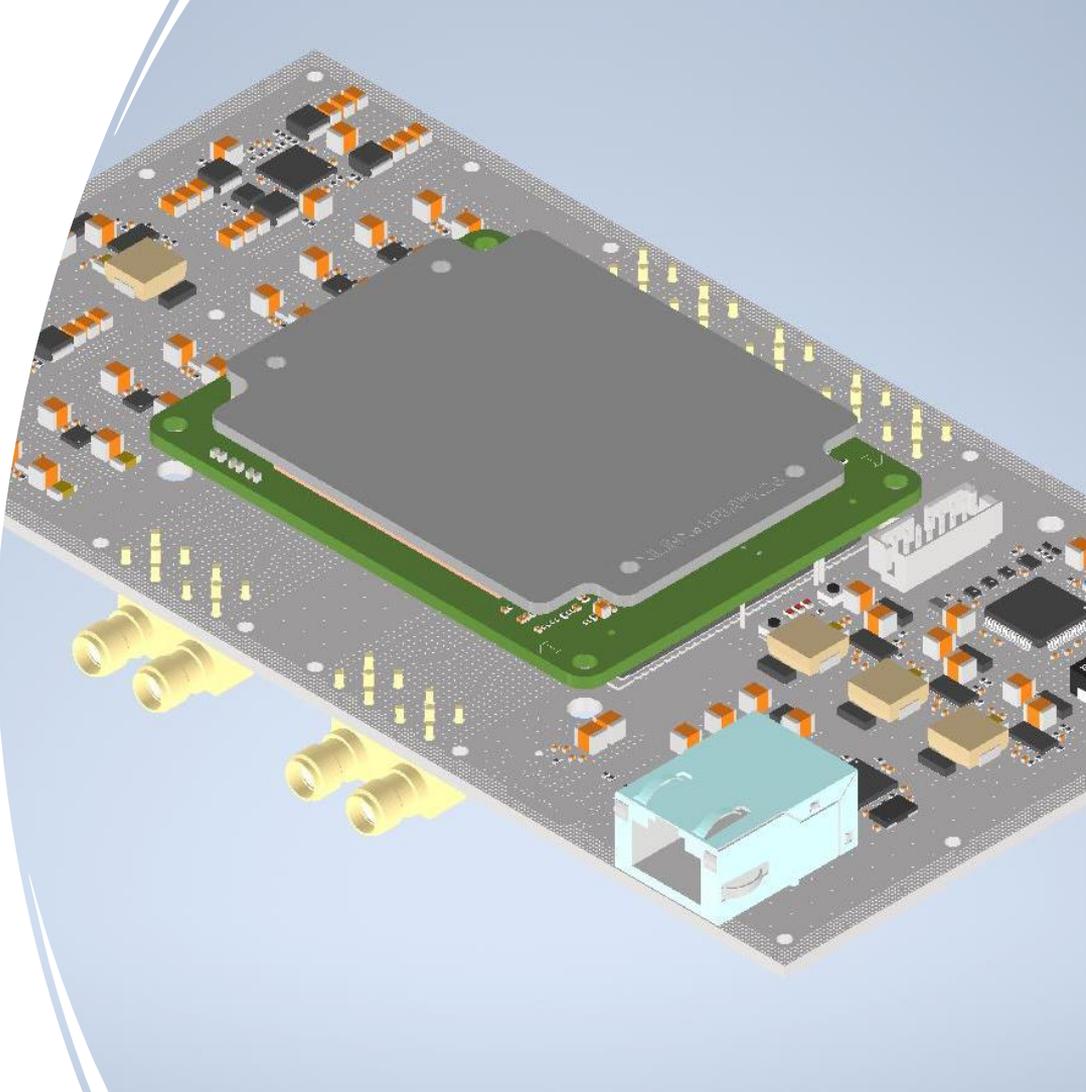
| Model | Xilinx K26 SOM B3136 DPU | Xilinx K26 SOM B4096 DPU | Nvidia Jetson Nano | Nvidia Jetson TX2 |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| Inception V4 | 8,09 | 10,10 | 7,40 | 11,20 |
| VGG-19 | 8,55 | 11,28 | 8,10 | 13,10 |
| Tiny Yolo V3 | 8,26 | 11,08 | 7,80 | 12,30 |
| ResNet-50 | 7,47 | 9,28 | 7,70 | 11,70 |
| SSD Mobilenet-V1 | 7,67 | 9,29 | 7,30 | 10,80 |





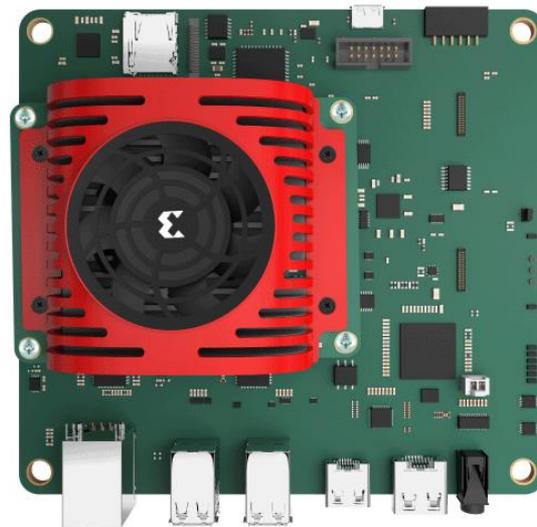
Первая в мире SDR-платформа на базе Kria

- Восьмиканальный приемник прямой оцифровки
- Обработка сигнала с антенных решеток
- Вычислительная мощь Xilinx Kria
- Радиооборудование 4G и 5G
- Полоса до 100 МГц на канал
- Системы MIMO 8x8
- Экономичность
- Санкционная чистота
- Российская разработка



Пример запуска приложений из магазина Xilinx

1. Загрузить [образ стартового комплекта Kria™ KV260 Vision AI](#) и сохранить его на своем компьютере.
2. Загрузить [Balena Etcher](#) (рекомендуется; доступно для Windows, Linux и macOS).
3. Выберите загруженный образ, который будет записан на карту microSD.
4. Вставить microSD-карту, содержащую загрузочный образ, в слот для карты microSD (J11) в Starter Kit.
5. Подключить кабель USB-A - micro-B (micro-USB), который поддерживает передачу данных.
6. Подключить модуль камеры IAS к J7 (или модуль камеры USB к U44 или U46)
7. Подключить к монитору/дисплею с помощью кабеля DisplayPort/HDMI
8. Подключить блок питания к разъему постоянного тока (J12) на стартовом комплекте.



Пример запуска приложений из магазина Xilinx

Команды для запуска:

- ◆ `sudo dnf update` - проверить наличие обновлений
- ◆ `sudo xutil getpkgs` - получить список доступных пакетов
- ◆ `sudo dnf install packagegroup-kv260-smartcam.noarch` - установить пакет с помощью `dnf install`
- ◆ `sudo xutil listapps` - показать список и статус доступных платформ ускорения
- ◆ `sudo xutil unloadapp` – выгрузить активный ускоритель
- ◆ `sudo xutil loadapp kv260-smartcam` - активировать `kv260-smartcam`
- ◆ `sudo smartcam --mipi -W 1920 -H 1080 --target dp` – запуск приложения

Спасибо за внимание!

Компания Макро Групп:

- ◆ официальный партнер Xilinx
- ◆ комплексная поставка электронных компонентов
- ◆ техническая поддержка по всем вопросам применения продукции и ПО Xilinx
- ◆ контрактное производство электроники

Обращайтесь:

- ◆ Dmitriy.Shadrin@macrogroup.ru
- ◆ fpga@macrogroup.ru



Список литературы

- ◆ [Информационный портал о Kria](#)
- ◆ [Магазин приложений Kria](#)
- ◆ [Документация на модули](#)
- ◆ [Документация на отладочный набор KV260](#)
- ◆ [Файлы для собственных разработок](#)
- ◆ Партномера SoM-модулей: **SM-K26-XCL2GC-ED** и **SM-K26-XCL2GI-ED**
- ◆ Партномер отладочного набора: **SK-KV260-G-ED**