|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CPU | GPU | TPU | NPU | FPGA+CPU |
| Задачи | Арифметические операции, выполнение инструкций, управление регистрами, обработка прерываний | Ускорение рендера графики, обработка графической информации, высокоскоростные параллельные арифметические операции | Глубокое обучение, матричные вычисления | Нейронные сети | SoC, нейронные сети |
| Общие структуры | Управляющее устройство, алу, микропроцессорная память, ядра | Кэш, ядра, память ddr, контроллер памяти | MXU, блок активации, сеть связи, объединённый буфер | Память, вычислительные блоки, входной и выходной уровни | Логическая матрица с программируемыми ячейками |
| Отличные хар-ки структур | Высокая частота работы, оптимизация для однопоточных задач. Большое количество ядер, высокая параллельность, поддержка высокопроизводительных вычислений. | Большое количество ядер, высокая параллельность, поддержка высокопроизводительных вычислений | Высокая параллельность, специализированная для работы с тензорными операциями | Высокая параллельность, специализированная для работы с нейронными сетями | Программируемая архитектура, высокая гибкость, высокая частота работы. |
| Мат. обеспечение | Общее математическое обеспечения, возможность использования наиболее распространённых инструментов | Поддержка высокопроизводительных вычислений, выполнение сложных математических операций | Поддержка работы с тензорными операциями | Поддержка нейронных сетей | Оптимизация под конкретную задачу |
| ПО | Компиляторы популярных ЯП, большинство прикладного ПО | CUDA Toolkit, OpenCL | TensorNetworks, Google Cloud TPU | Arm Ethos-U | Quartus, Vivado, Lattice Diamond, Xilinx SE |
| Производитель | Intel, AMD | Nvidia, AMD | 1. Google LLC 2. Qualcomm 3. NVIDIA Corporation 4. AGM Global 5. Intel Corporation 6. MediaTek Inc. 7. Renesas Electronics 8. Xilinx Inc. 9. ARM Ltd. 10. Graphcore | Nvidia, AMD, Intel, Alphabet, AWS, IBM | Xilinx, FPGA, Lattice Semiconductor, Achronix, Microchip |