

Intel на пути к искусственному интеллекту

29 Апр 2016



Распознавание аудиовизуальных образов — краеугольный камень коммуникации человека и компьютера. Не обеспечив такой интерактив, человечество не сможет решить задачу построения искусственного интеллекта, чему в своё время столько внимания уделил один из творцов отечественной кибернетики — Виктор Михайлович Глушков. Магия дат такова, что в эти дни исполняется ровно 40 лет с того момента, когда мне посчастливилось впервые увидеть и услышать корифея компьютерной мысли.

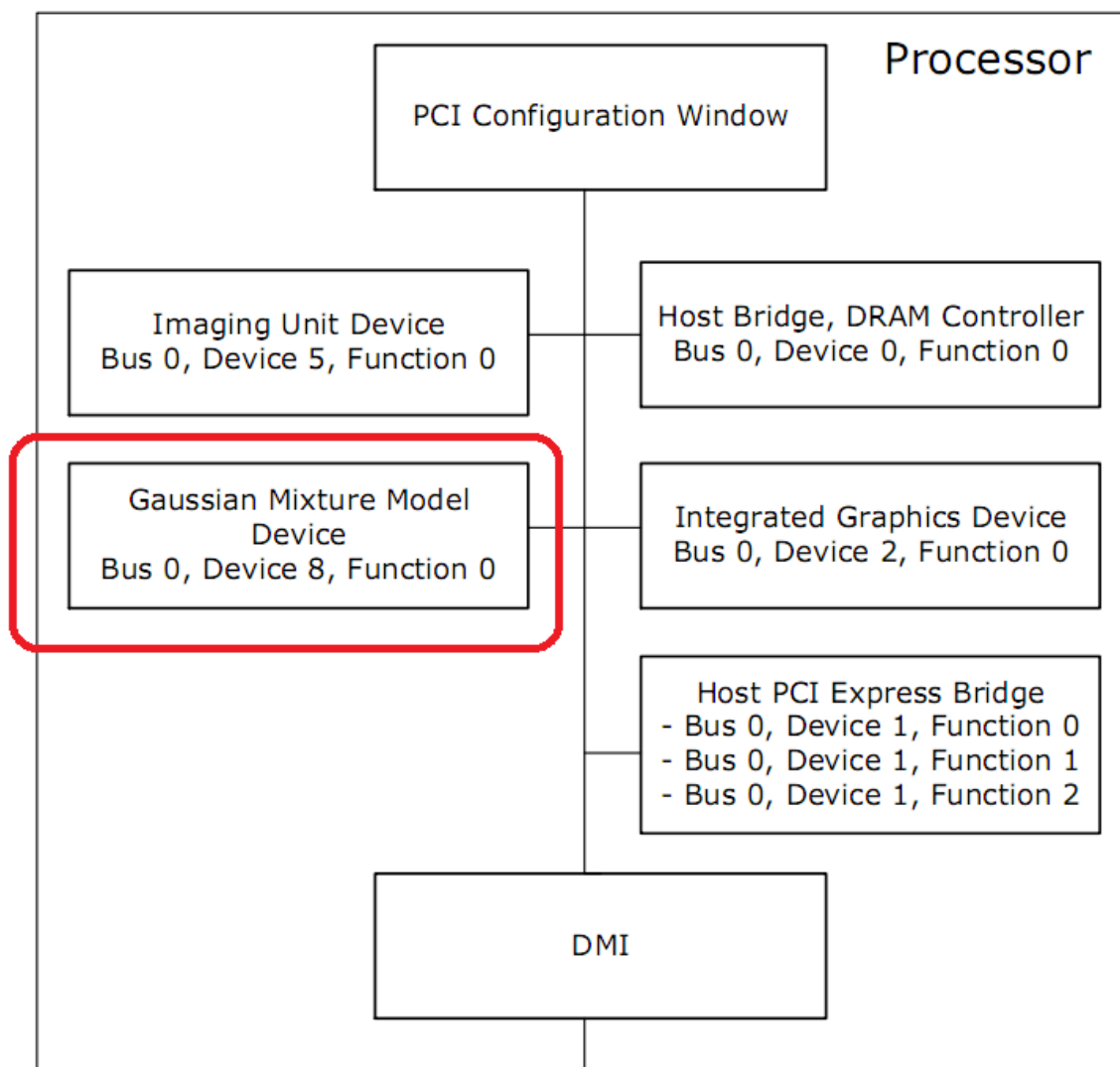


Академик Глушков (в центре) на встрече со студентами в День факультета кибернетики 6 мая 1976 г.

Фото ©Composter, 1976 — 2016.

Сегодня по его заветам живет корпорация Intel, в документации которой **без лишнего ажиотажа** появился некий узел, который, без сомнения, можно назвать *речевым сопроцессором*. Из открытой информации следует, что устройство **GMM** (*Gaussian Mixture Model*) используется для аппаратной поддержки распознавания голосовых сообщений **ASR** (*Accelerated Speech Recognition*).

Conceptual Platform PCI Configuration Diagram



Устройство Gaussian Mixture Model как элемент внутрипроцессорной шинной топологии: размещение GMM с Северной стороны от линка Direct Media Interface (DMI), в одной функциональной группе с видео адаптером и контроллером оперативной памяти, свидетельствует о насыщенном шинном трафике

Примечательно, что среди задач, решаемых новой технологией, фигурирует не только повышение производительности при обработке аудио сигналов и повышение качества распознавания речи, но и радикальное уменьшение мощности, потребляемой в пересчете на выполненную операцию.

Ключевое слово в названии сопроцессора — *Accelerated*. Оно означает (и подтверждает), что функциональность ASR реализована внешними по отношению к процессору аппаратными средствами, и CPU освобожден от низкоуровневых операций по обработке аудио информации.

Словосочетание *внешние аппаратные средства* следует понимать, как *логическое* разделение функций аудио процессора и ядер центрального процессора. Хотя, конечно, *физически* рассматриваемый узел может находиться в составе микросхемы CPU. Вспомним об активном переходе индустрии к *системам на чипе* (SoC).

Применение отдельного вычислительного модуля для обработки речевых сигналов является *антагонистичным подходом* по отношению к ранее практикуемым технологиям, при которых обработкой сигнала занимается центральный процессор, а под аппаратной поддержкой понимается наличие процессорных инструкций, ориентированных на обработку сигналов средствами CPU, в машинном коде Kernel Mode драйвера или DLL-библиотеки. Таким образом, наличие отдельного GMM-процессора является *гетерогенным решением*.

Низкоуровневые подробности

Попробуем аргументировать сказанное, воспользовавшись открытой информацией. Рассмотрение файла *GMM.INF* из комплекта OEM-драйверов, позволяет осторожно предположить, что устройство GMM работает автономно, в формате получения заданий от центрального процессора, выполнения этих заданий и извещения центрального процессора о завершении обработки. Это следует из декларации механизма **MSI** (*Message Signaled Interrupts*), реализующего передачу запросов на прерывания в виде сообщений. Точнее, циклы записи в memory-mapped регистры применяются вместо выделенных линий запросов на прерывание IRQ. Этот механизм типичен для современных устройств.

В любом случае, применение механизма прерываний (как Legacy, так и MSI) характерно для устройств, выполняющих передачу и(или) обработку информации асинхронно от CPU. Прерывание используется для информирования центрального процессора о завершении обработки задания и готовности результирующих данных.

К слову сказать, современные интерфейсные технологии, например *PCI Express*, а также шины, используемые для связи микросхем системной логики, в целях экономии количества сигнальных цепей не используют выделенные линии IRQ. Именно поэтому прерывания, обрабатываемые программным обеспечением как *Legacy IRQ* на аппаратном уровне также передаются в виде специальных шинных циклов-сообщений *Interrupt Messages*.

Резюме

Нововведение Intel своевременно и логично, ведь, например, сканирование клавиатуры и формирование скан-кодов требует значительно меньше ресурсов и интеллекта, чем распознавание голосовых сообщений, тем не менее, этой задачей занимаются два микроконтроллера (контроллер внутри клавиатуры и контроллер 8042 на системной плате, второй обычно в составе микросхемы SuperIO). Видимо, голосовой ввод вскоре станет таким же привычным, как клавиатурный.