

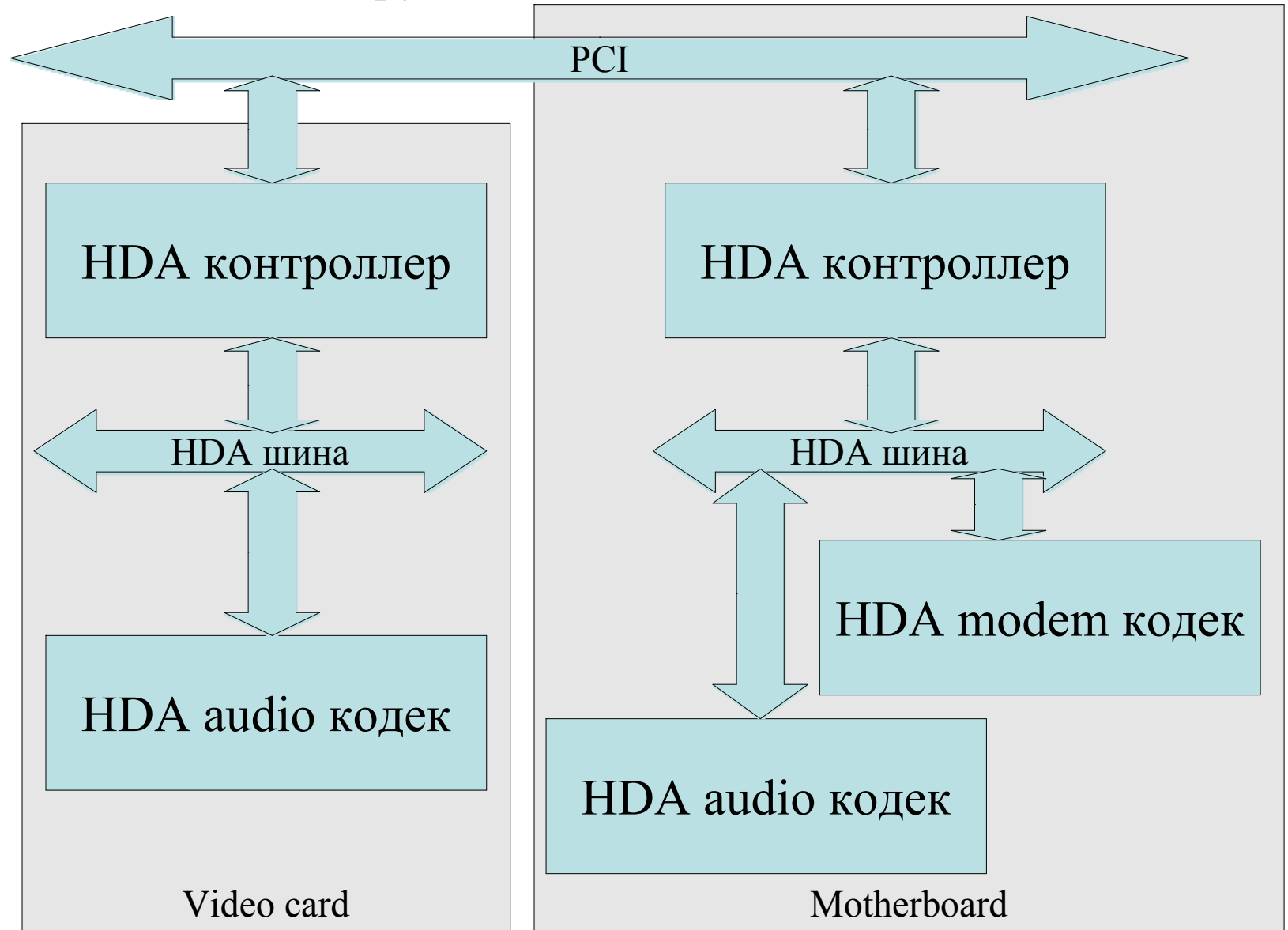
# НДА звук в деталях

Alexander Motin  
mav@FreeBSD.org

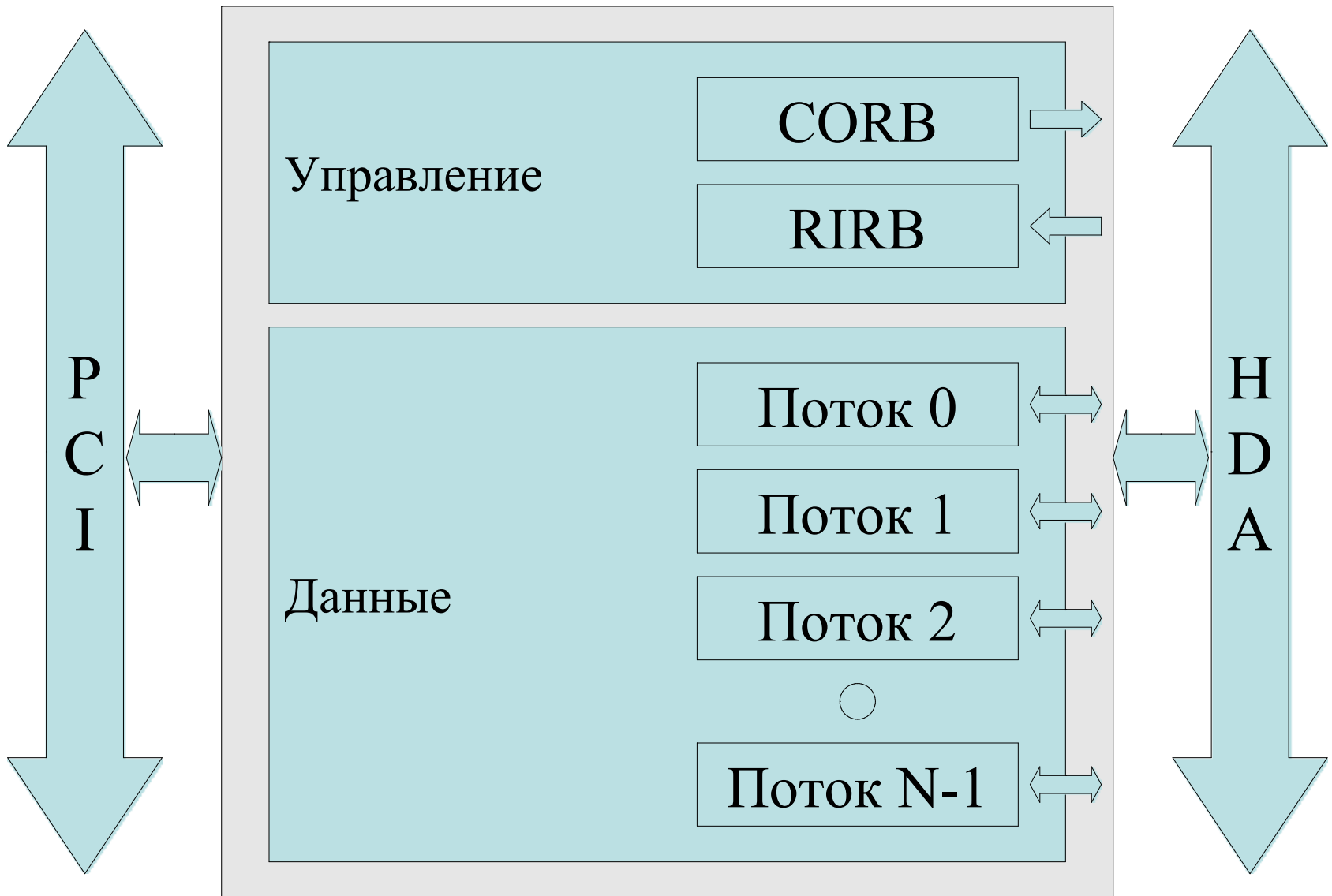


- Спецификация High Definition Audio была разработана Intel в ответ на ограничения предыдущего стандарта AC'97. Он получил:
  - большую (24/48Мбит/с на линию), расширяемую (несколько линий) полосу пропускания данных;
  - поддержку большего числа каналов (до 15 потоков по 16 каналов) и аудио форматов (8, 16, 20, 24, 32бит, 8-192КГц кратно 44.1КГц и 48КГц), а так-же произвольных данных (AC3, DTS, ...);
  - универсальный расширяемый протокол взаимодействия вида запрос/ответ/прерывание;
  - универсальный механизм обнаружения кодеков, их структуры и параметров.
- Функциональность программного интерфейса позволяет достаточно функциональному драйверу работать с любыми, даже неизвестными кодеками.

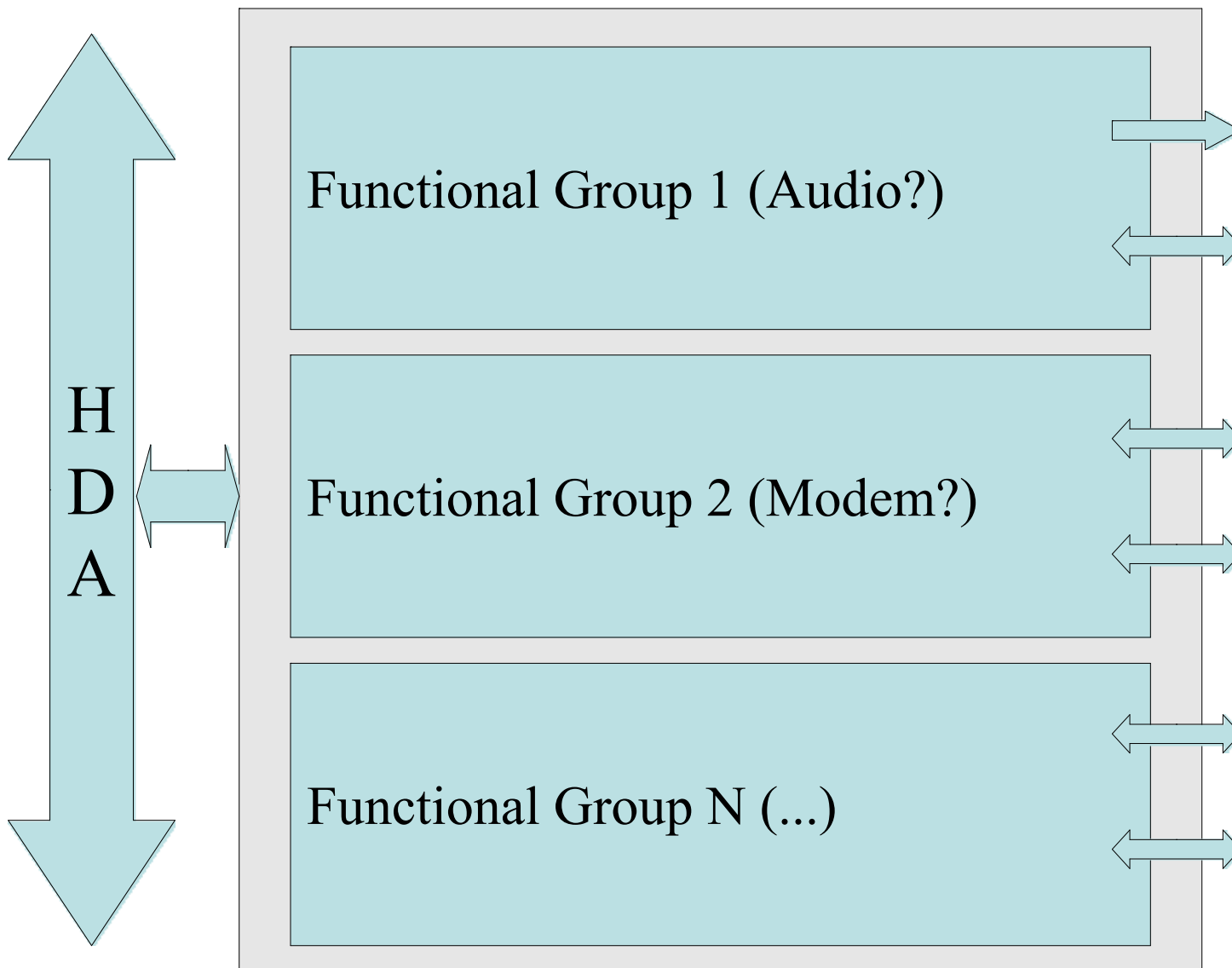
- Типичное HDA окружение



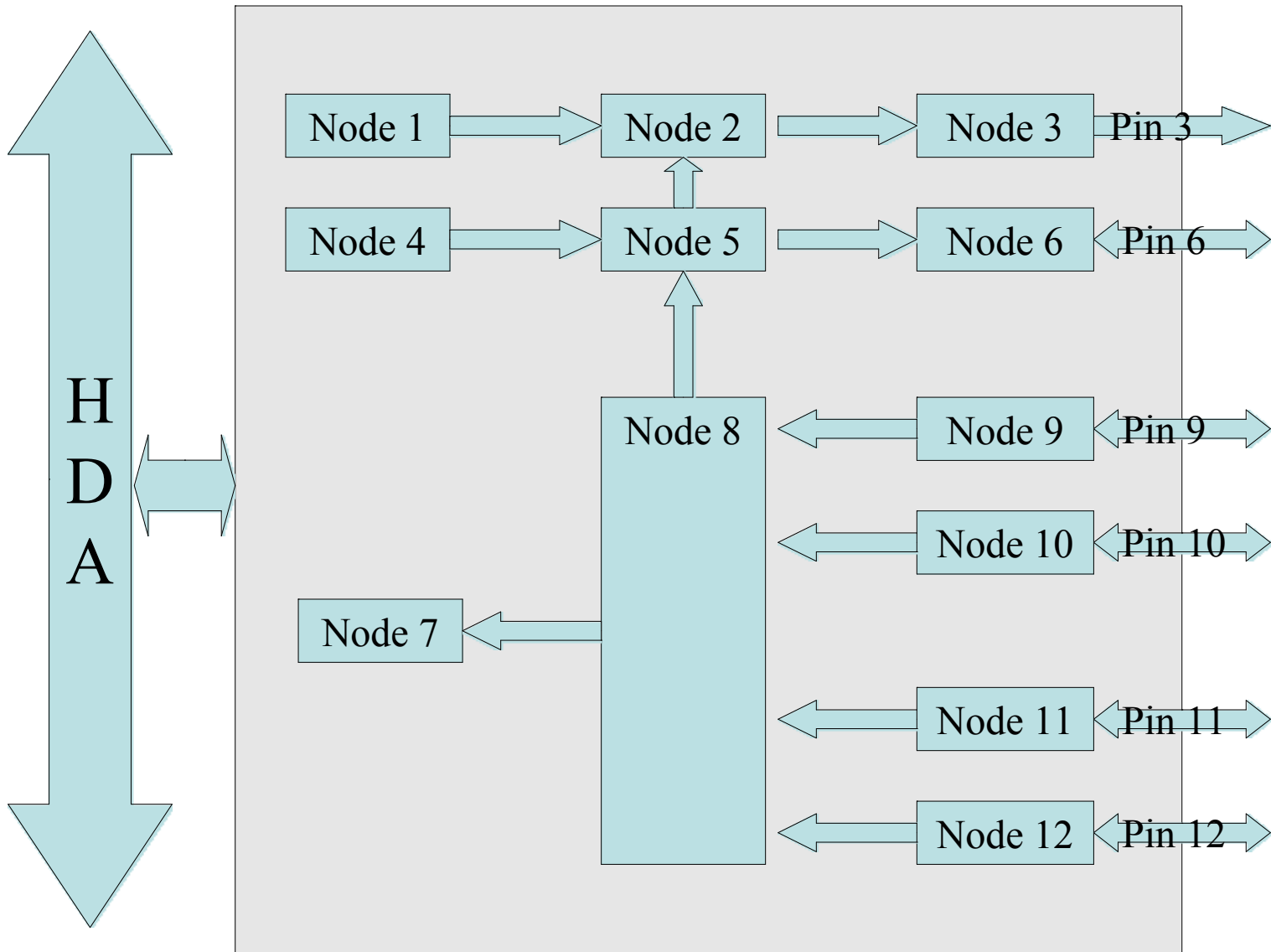
- HDA контроллер



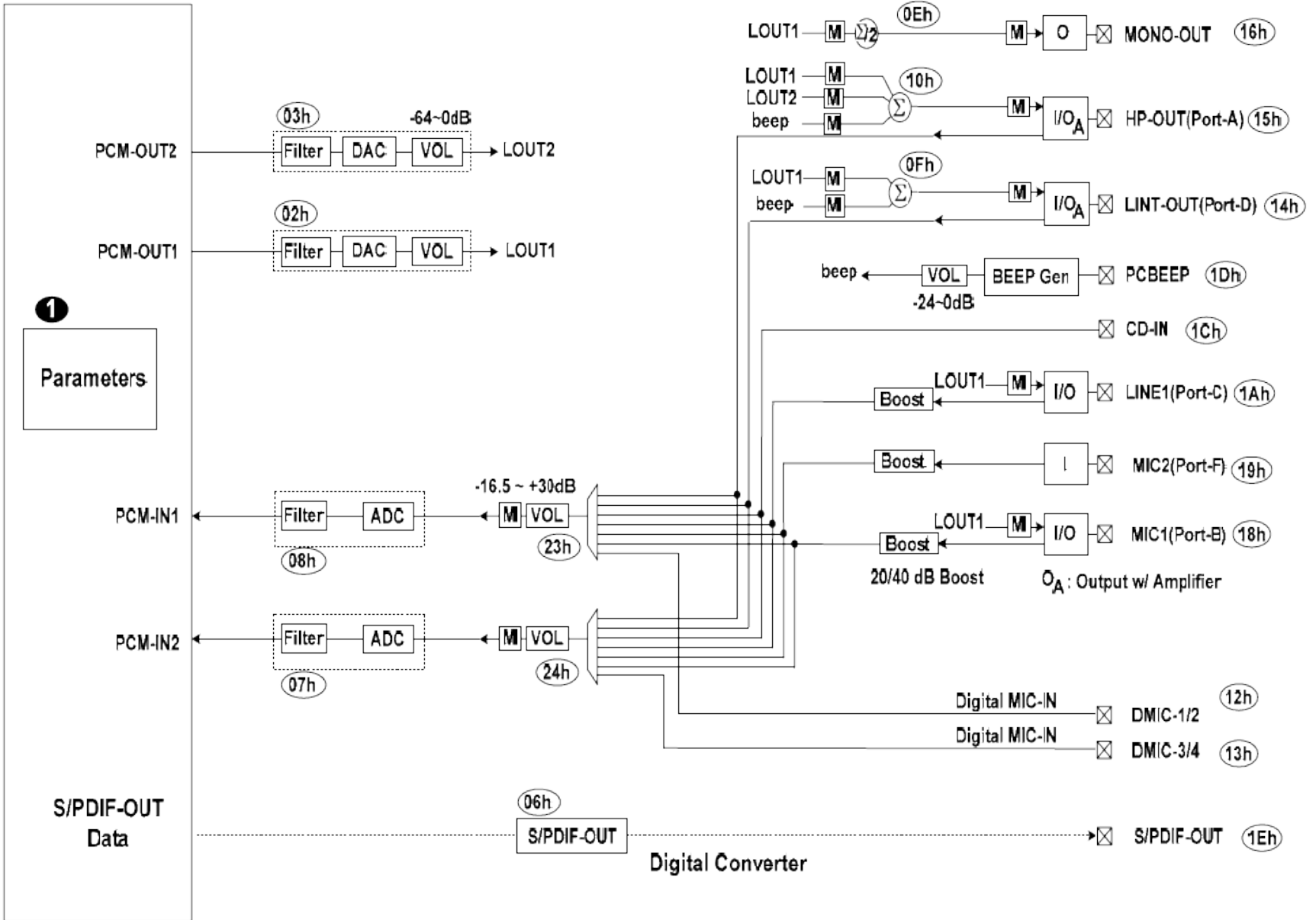
- HDA кодек



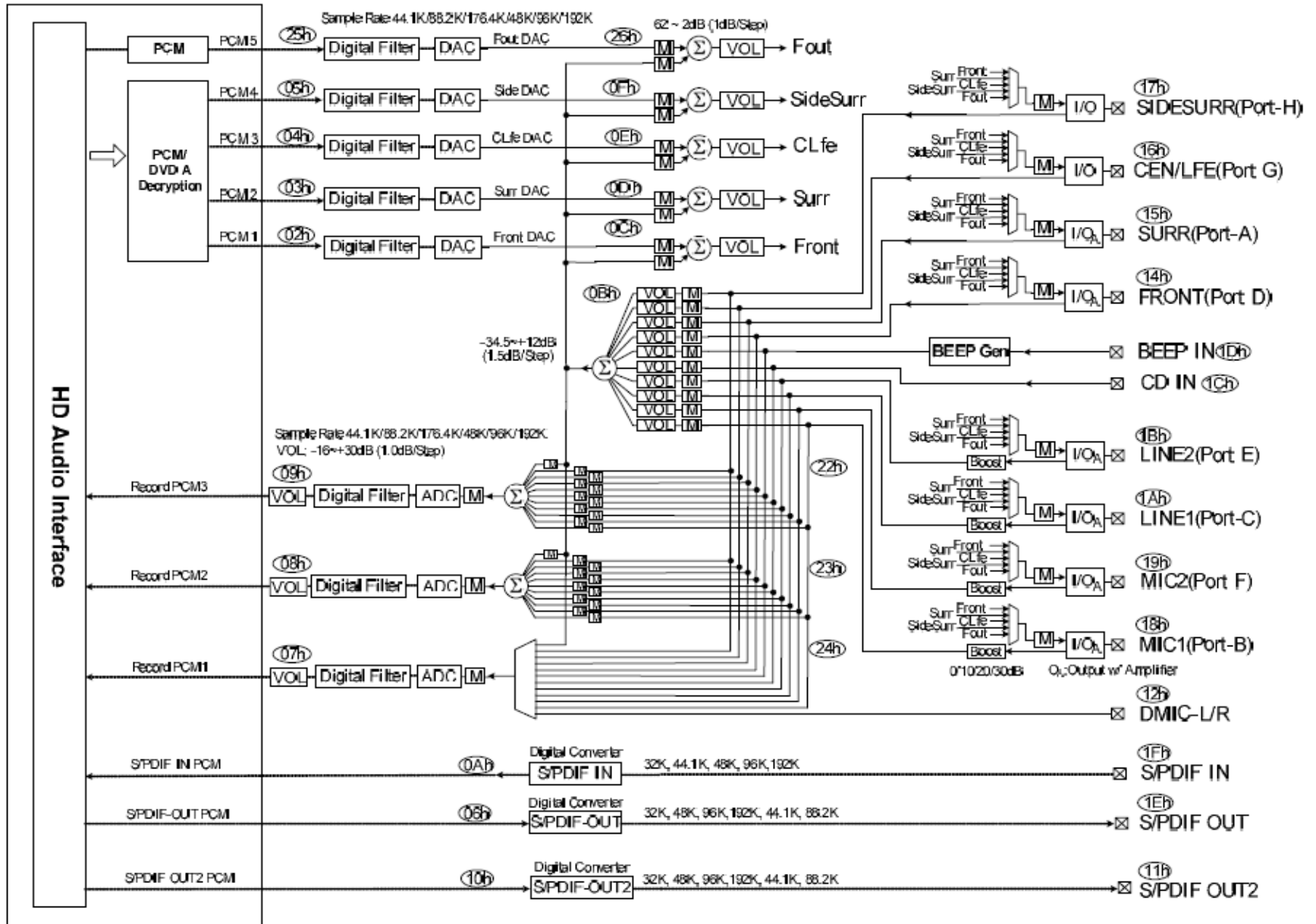
- HDA audio кодек



# • Realtek ALC268

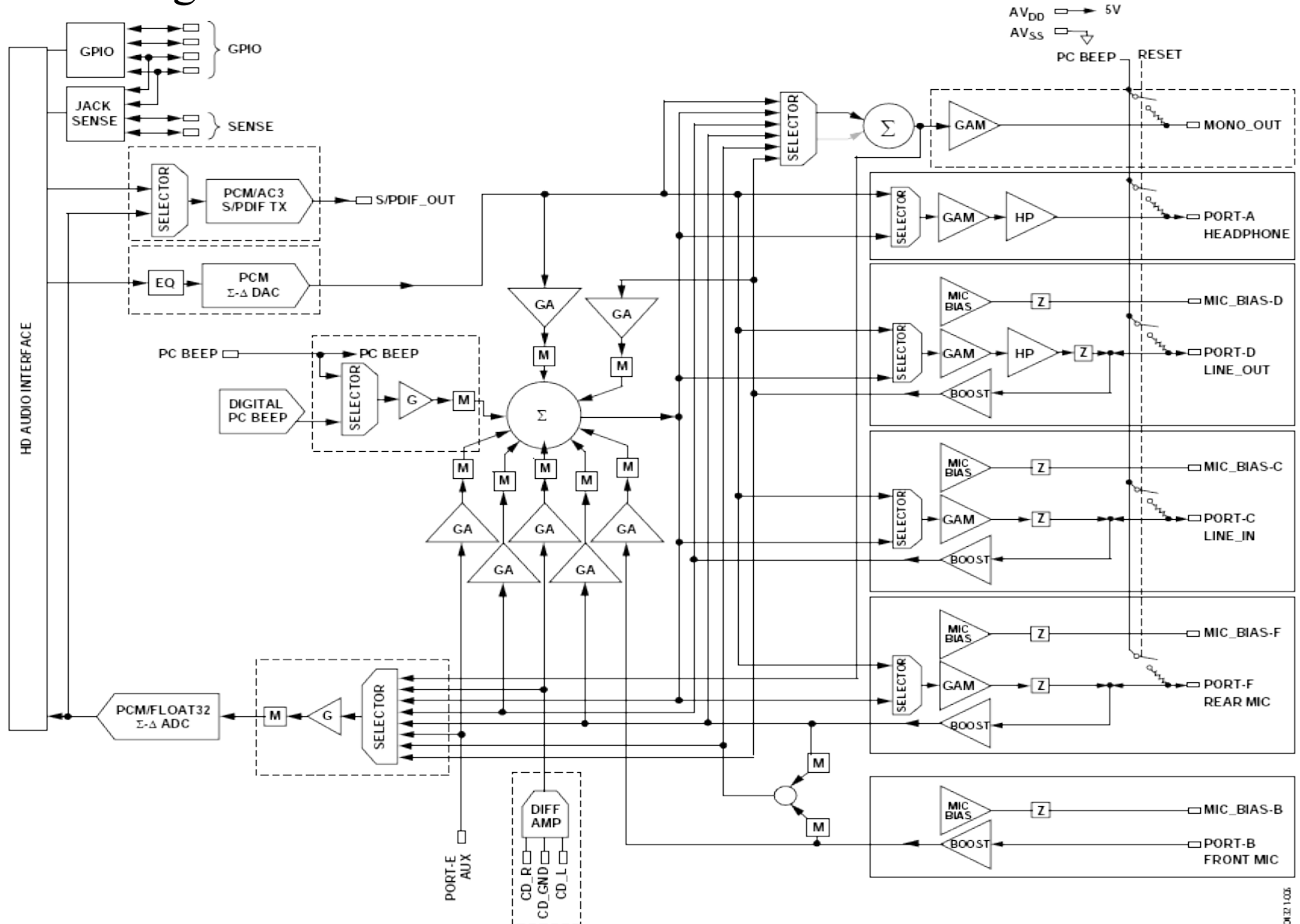


# • Realtek ALC889





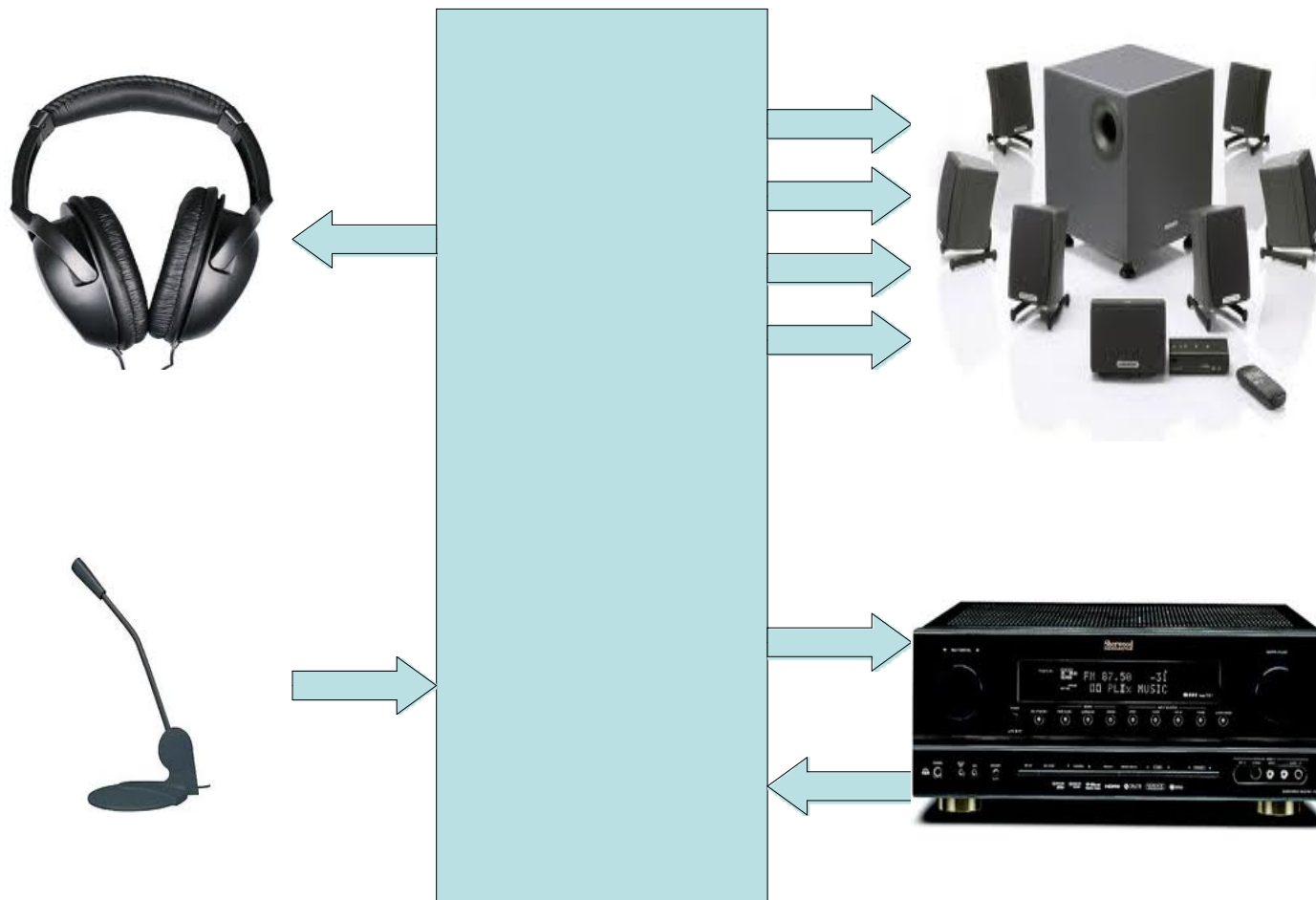
- Analog Devices AD1981HD



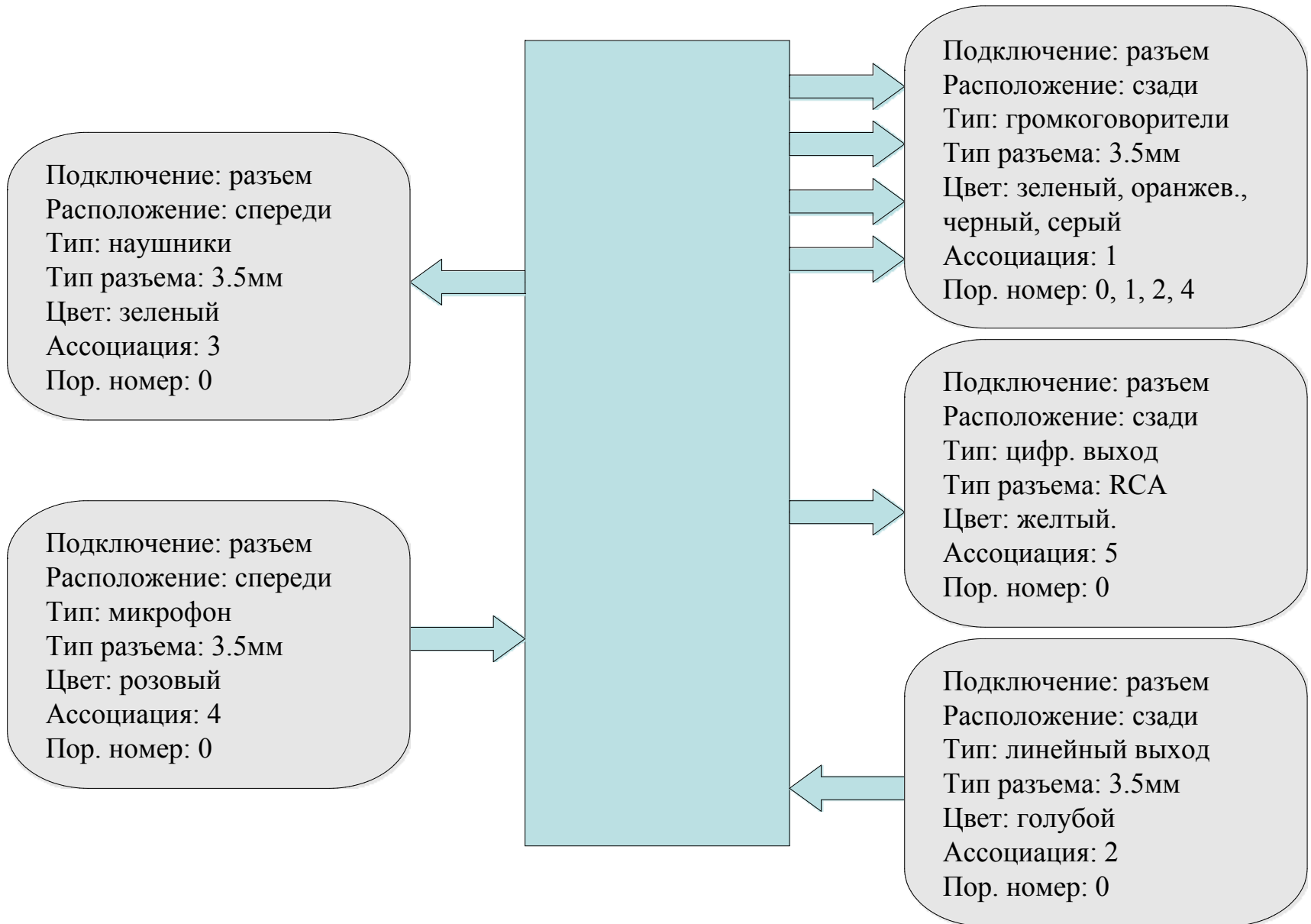
- С целью дальнейшей унификации HDA кодеков и возможности создания универсальных HDA драйверов корпорация Microsoft разработала спецификацию Universal Audio Architecture.
- UAA позволяет производителям оборудования описать в конфигурации CODEC'а назначение каждого из его выводов, что в дополнение к механизмам идентификации структуры CODEC'а предоставляемым HDA позволяет универсальному драйверу обеспечить заданную производителем функциональность.

- Для каждого вывода (pin'a) CODEC'a HDA и UAA описывают:
  - подключение (фиксированное, разъем, оба, нет)
  - расположение (передняя панель, задняя панель, внешний модуль, внутреннее подключение, ...);
  - предполагаемое использование (громкоговорители, микрофон, наушники, цифровой выход, ...);
  - тип разъема (3.5мм, RCA, XLR, ...);
  - цвет разъема;
  - ассоциацию;
  - порядковый номер.
- Информация об использовании выводов позволяет драйверу предоставлять нужный сервис.
- Информация о реальном расположении, типе и цвете разъема позволяет пользователю обеспечить правильное подключение внешних устройств.

- Типичная настольная система

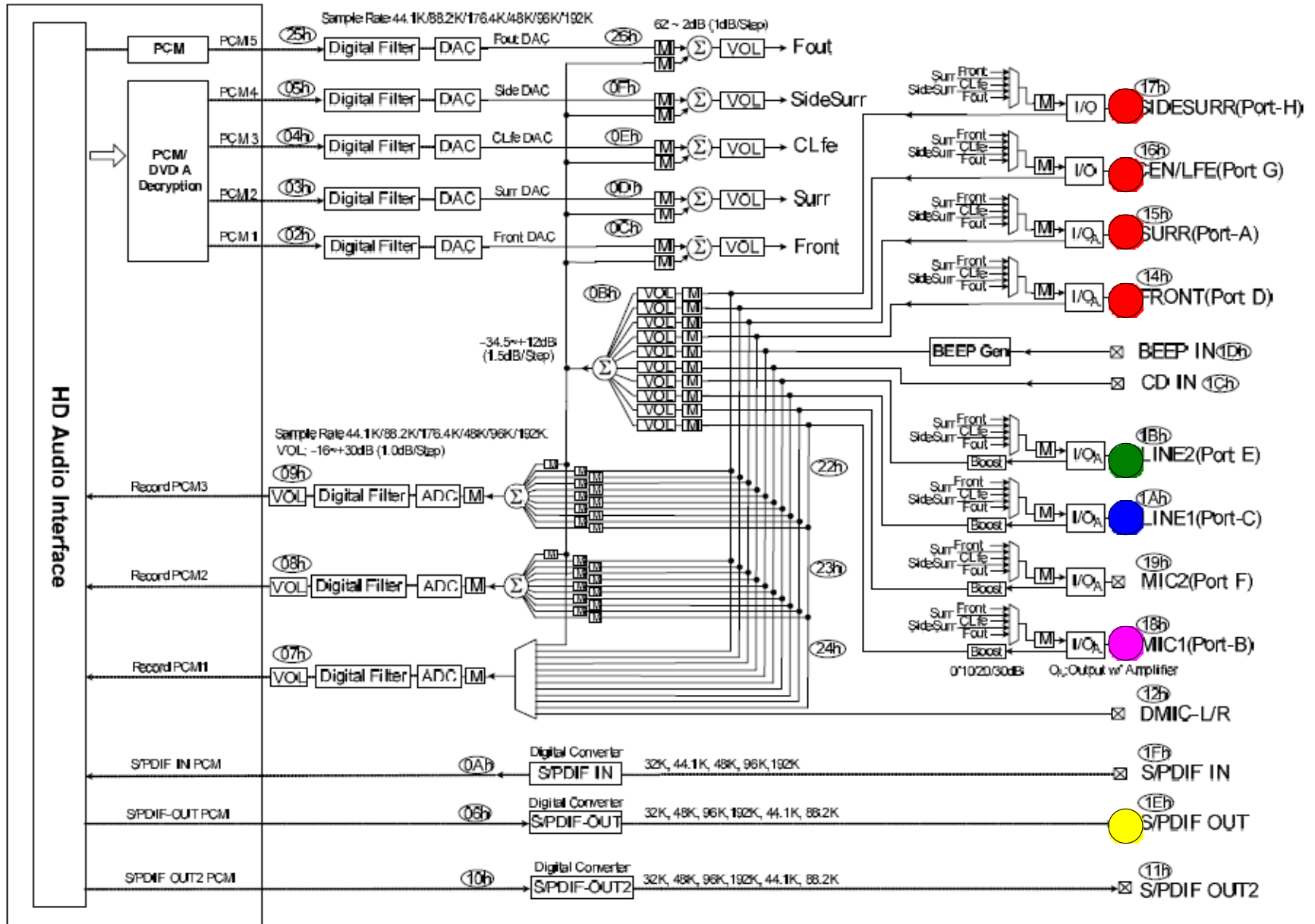


- Типичная настольная система

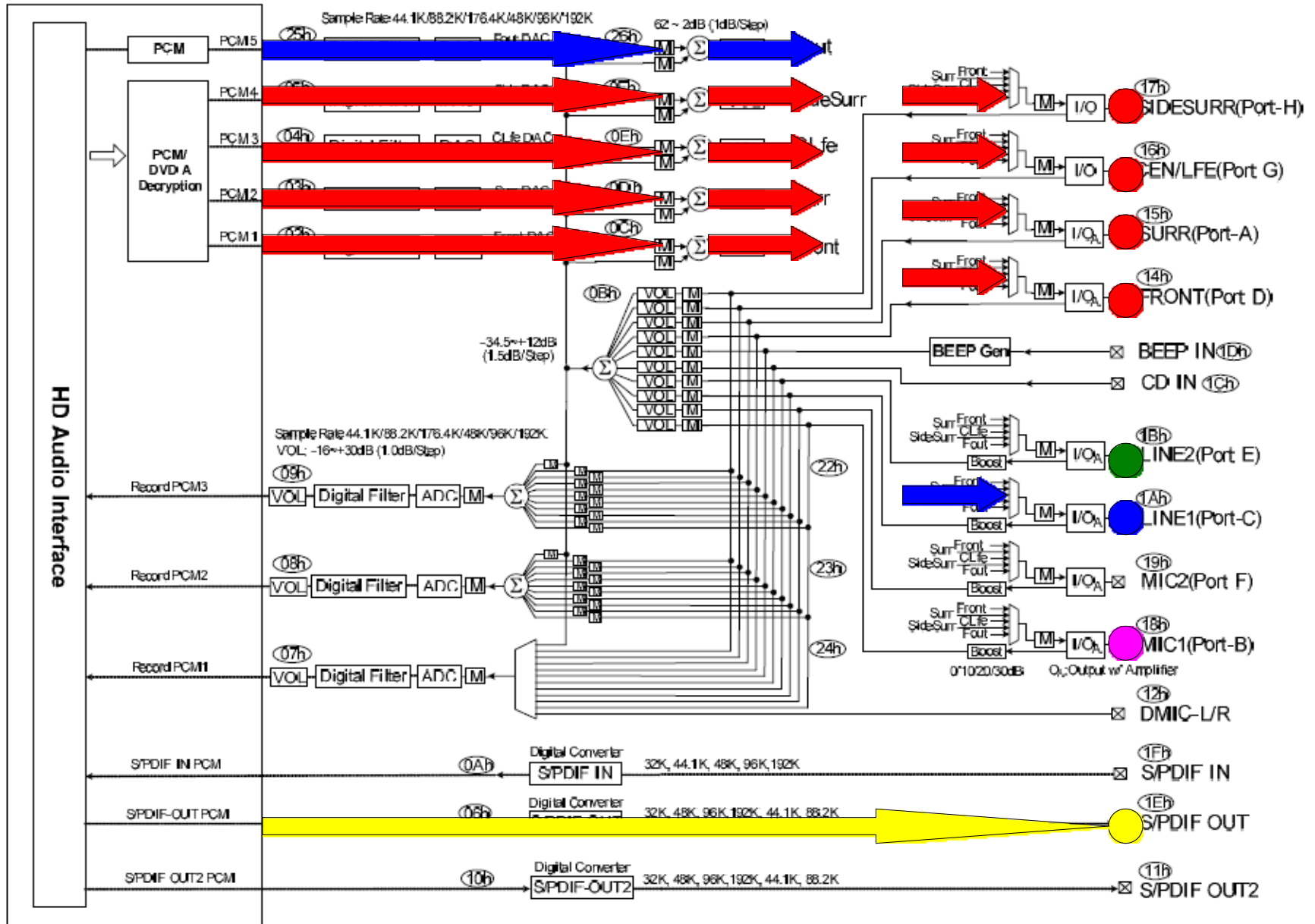


- Драйвер `snd_hda(4)` следуя спецификациям HDA и UAA сканирует каждый найденный CODEC, определяет функции каждого найденного вывода, группирует их в ассоциации, отслеживает маршруты прохождения сигналов внутри CODEC'а и распределяет имеющиеся ресурсы.
- Результатом этого процесса является создание таблиц соответствия между `pcmX` устройствами системы, ЦАП/АЦП и конкретными выводами CODEC'ов; а так-же таблиц соответствия регуляторов системных микшеров и управляемых усилителей CODEC'ов.
- При необходимости, заданная конфигурация выводов может быть изменена при помощи `device.hints`. Это позволяет исправить ошибки интеграторов и/или изменить использование CODEC'а под конкретные нужды.

- Этап 1: сканирование CODEC'а и анализ выводов

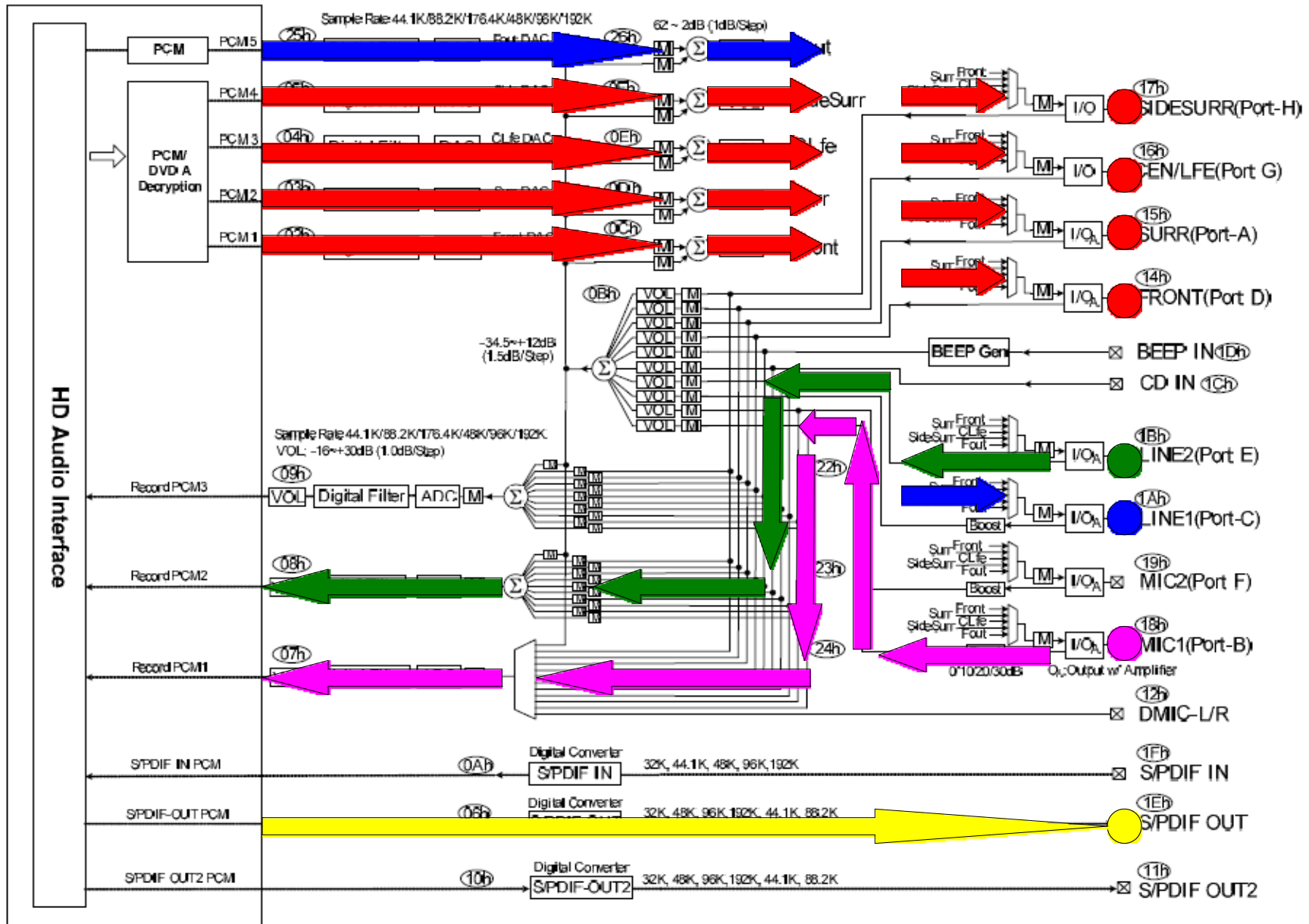


- Этап 2: отслеживание маршрутов воспроизведения

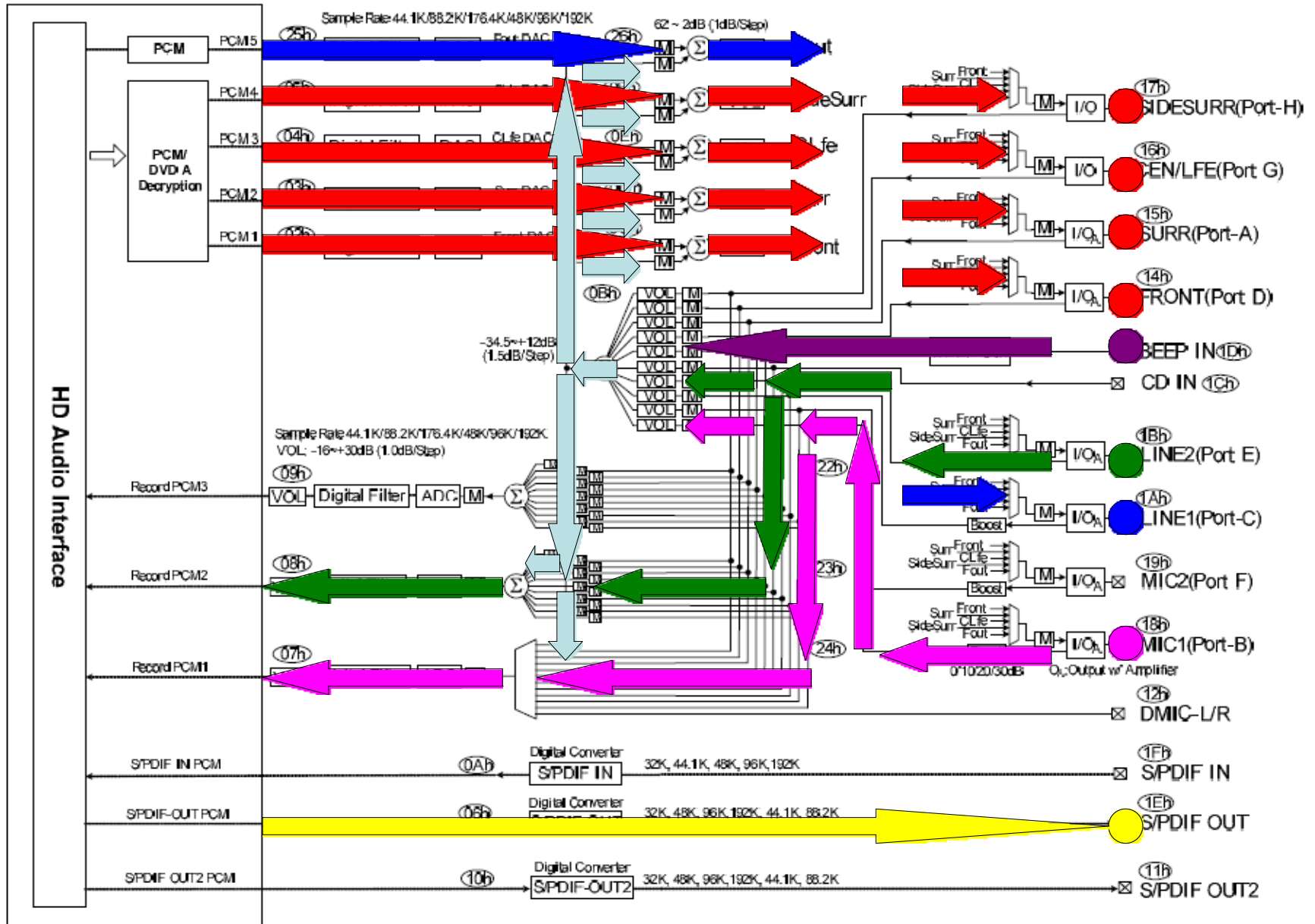




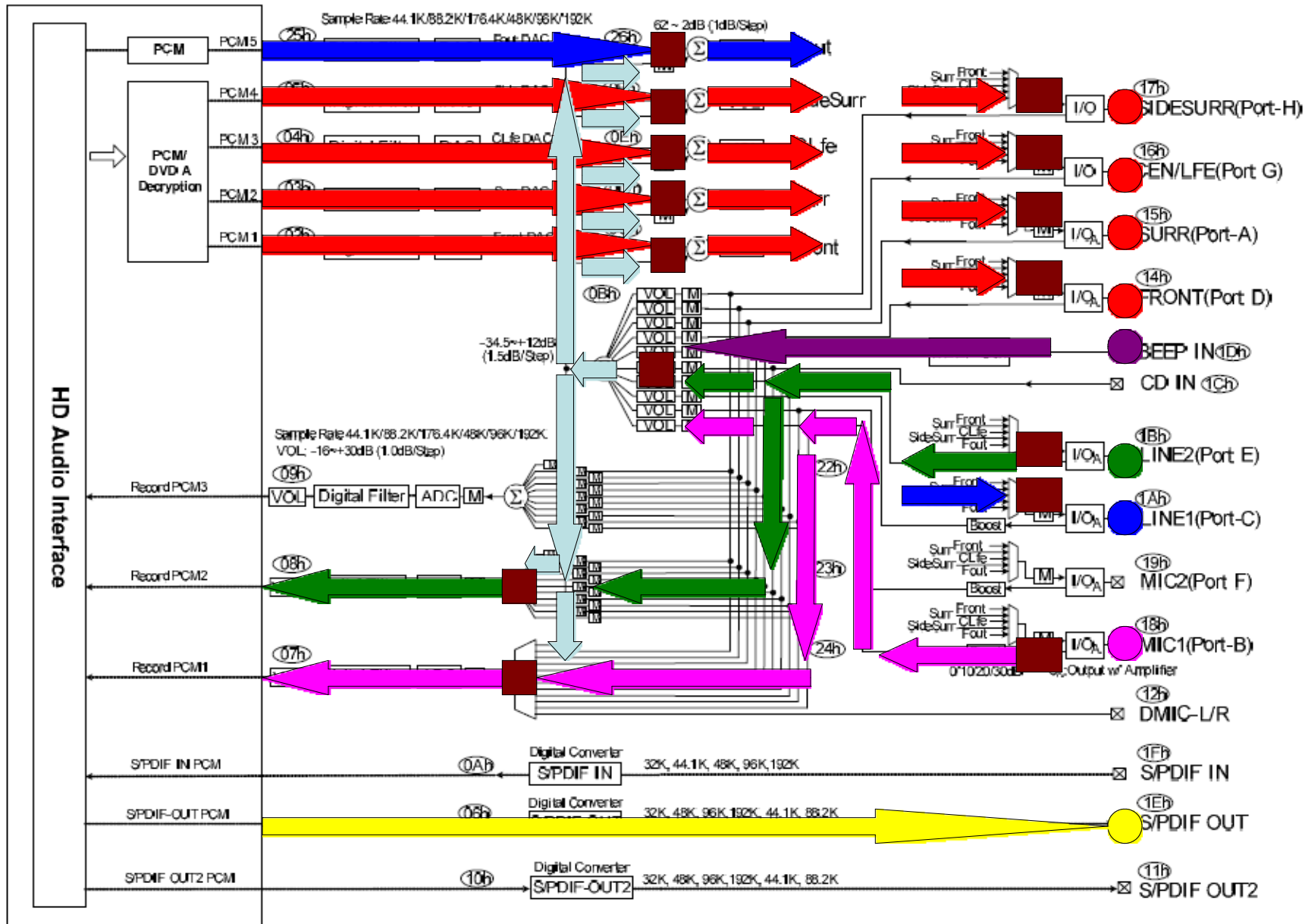
• Этап 3: отслеживание маршрутов записи



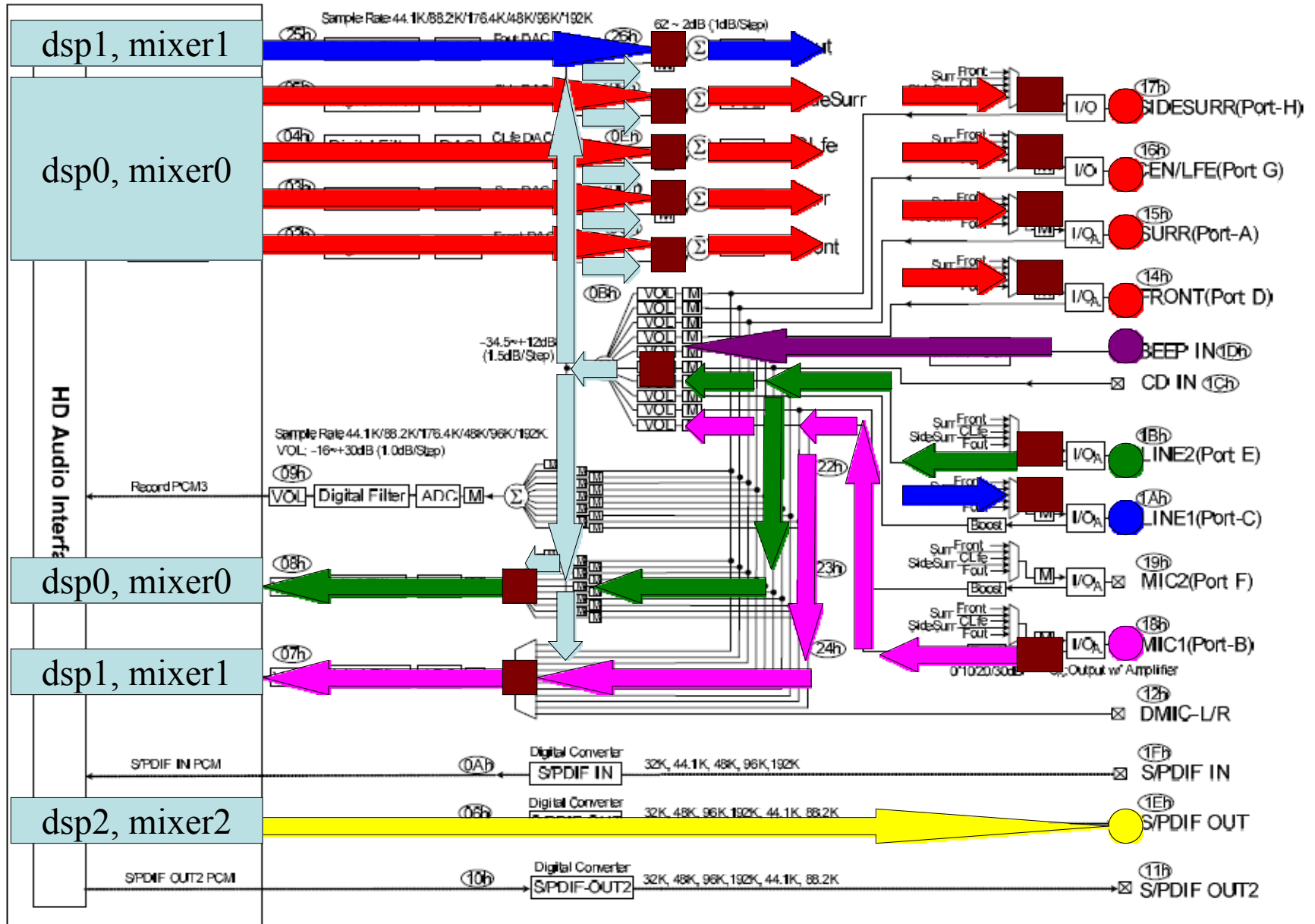
• Этап 4: отслеживание центрального микшера и ВЕЕР'ера



• Этап 5: назначение органов управления



- Этап 6: регистрация в sound(4)



- ГОТОВО!

```
%cat /dev/sndstat
FreeBSD Audio Driver (newpcm: 64bit 2009061500/amd64)
Installed devices:
pcm0: <HDA Realtek ALC889 PCM #0 Analog> (play/rec) default
pcm1: <HDA Realtek ALC889 PCM #1 Analog> (play/rec)
pcm2: <HDA Realtek ALC889 PCM #2 Digital> (play)
```