

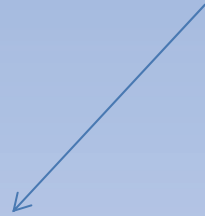
Анализ современных средств смешанного моделирования в функциональных САПР

Подготовил:
Чуйко Алексей

Назначение косимуляции:

- Идея косимуляции заключается в совместном моделировании по нескольким методам. Например на событийном и схемотехническом уровнях. Такой подход позволяет уменьшить вычислительную сложность при моделировании, и повысить ее устойчивость к ошибкам, так как уменьшаются риски связанные с вмешательством человека при переходе между различными уровнями моделирования.

Режимы косимуляции



- Интегрированный режим

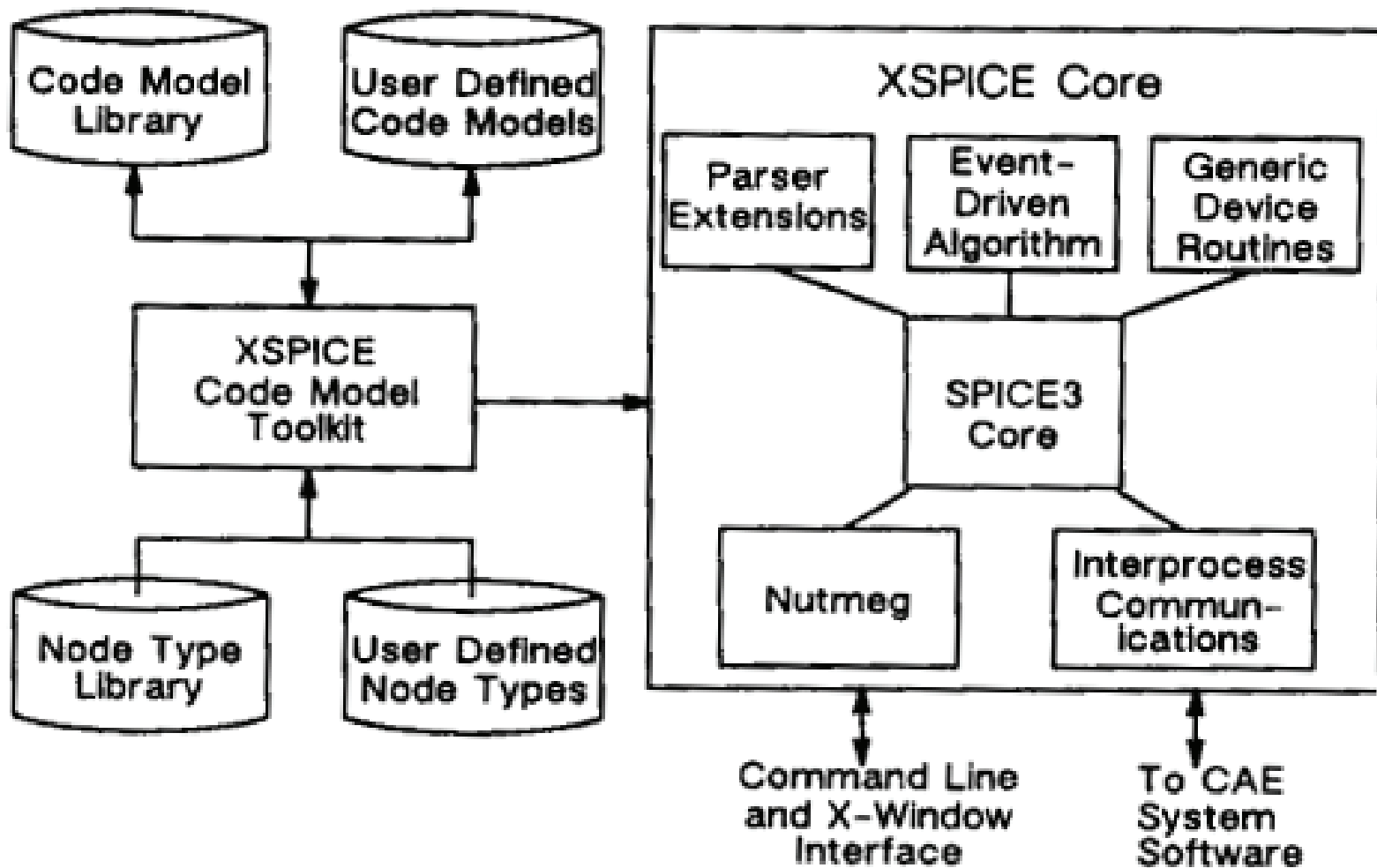


Совмещенный режим

Интегрированный режим

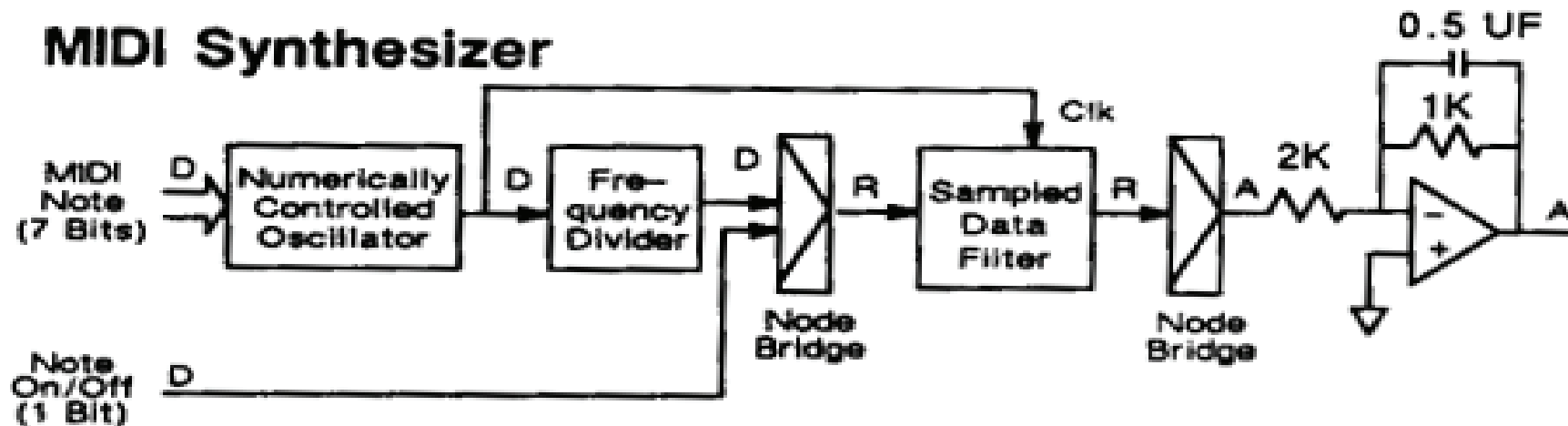
- Интегрированный режим предполагает использование одного симулятора для моделирования аналогового и цифрового фрагментов устройства. Такой режим обеспечивает:
 - - наибольшее быстродействие,
 - - стабильность обусловленную совместимостью моделей на уровне ядра симулятора.
- К недостаткам данного режима следует отнести:
 - - несовместимость описания его моделей с другими симуляторами,
 - - ограниченную функциональность по описанию цифровых или аналоговых моделей, вызванную несовместимостью с языками выступающими в роли промышленных стандартов.

Структура Xspice

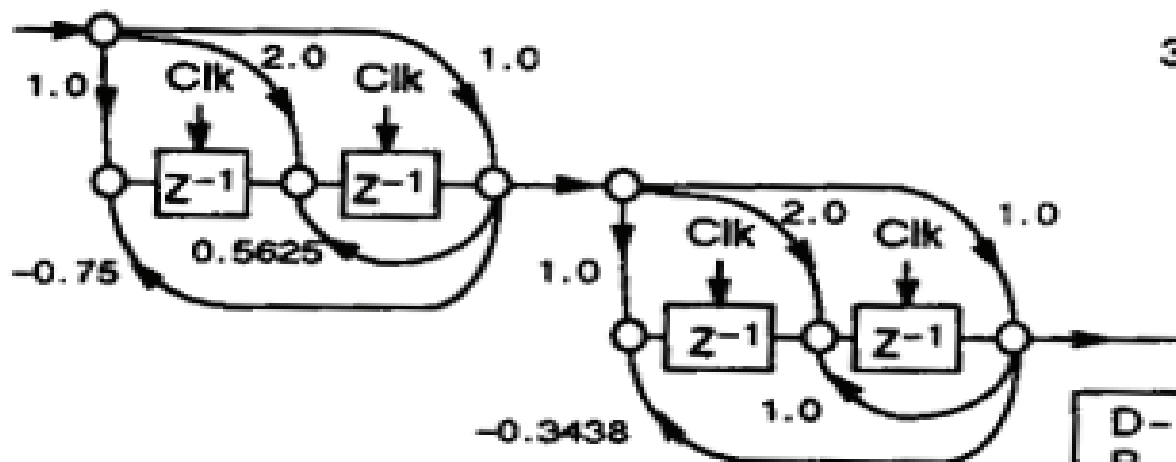


Архитектура модели используемой в качестве примера косимуляции на XSpice

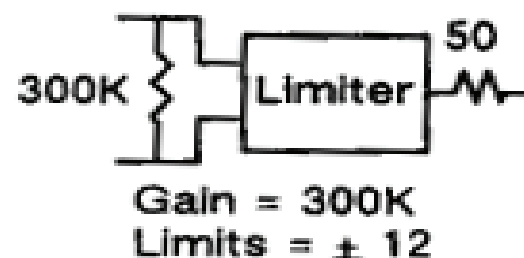
MIDI Synthesizer



Sampled Data Filter

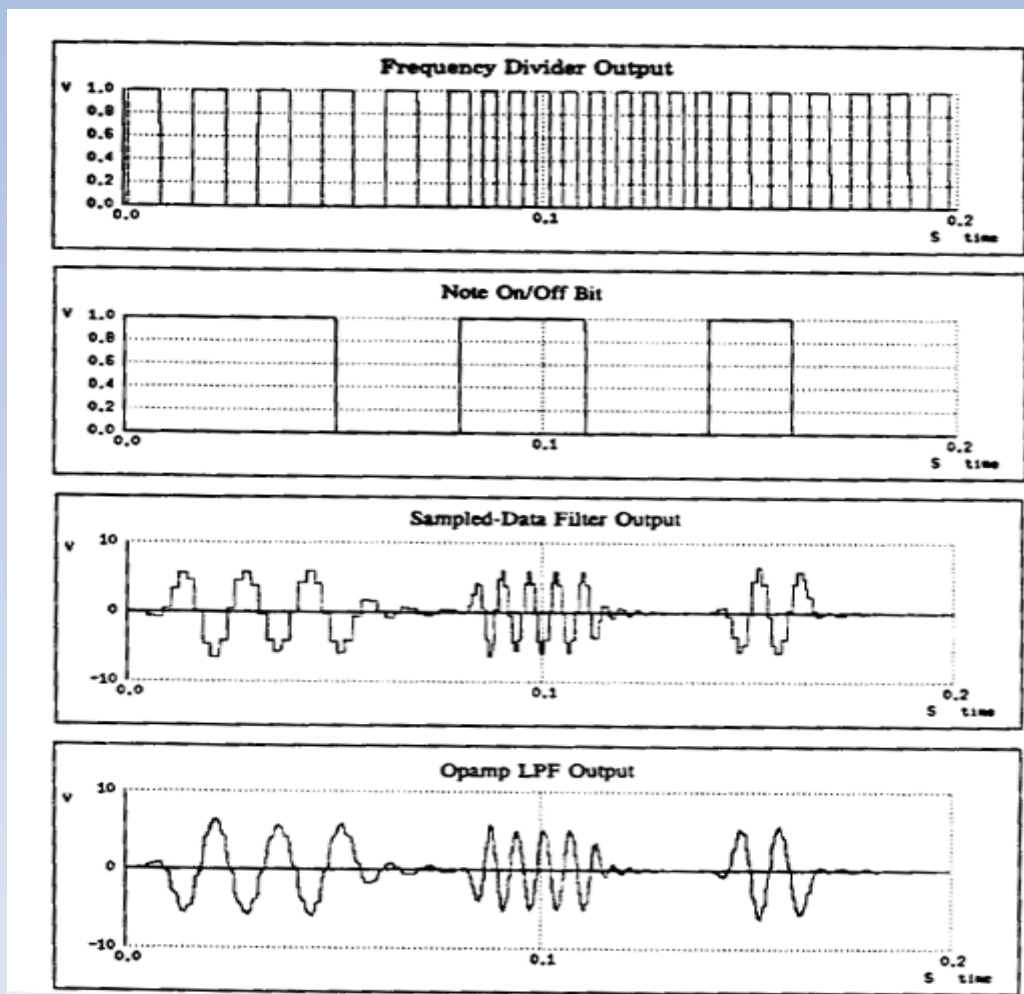


Op Amp



D- 12-State Digital Data
R- Real-Valued Data
A- Analog Data (voltage/
current)

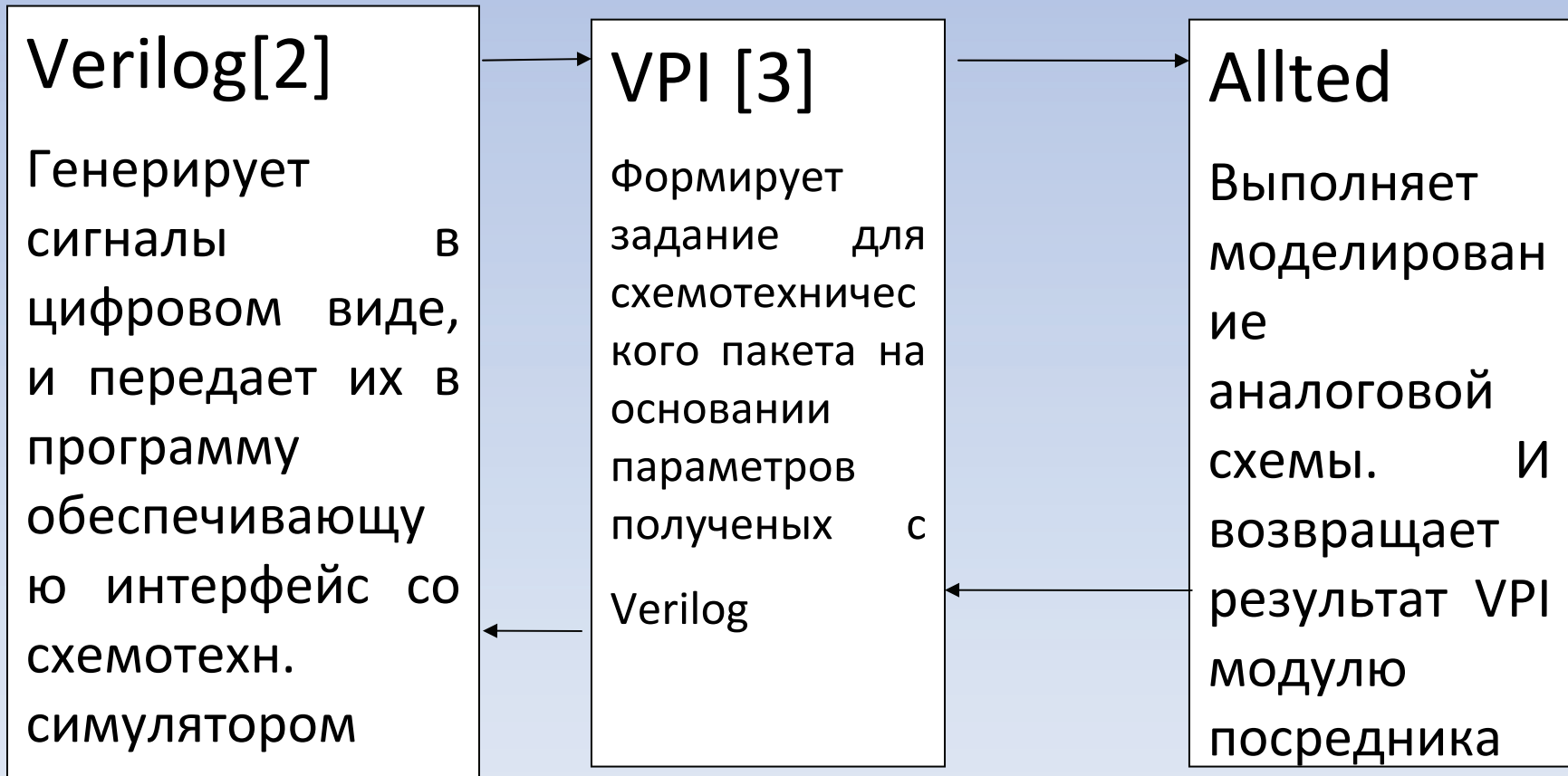
Результаты моделирования



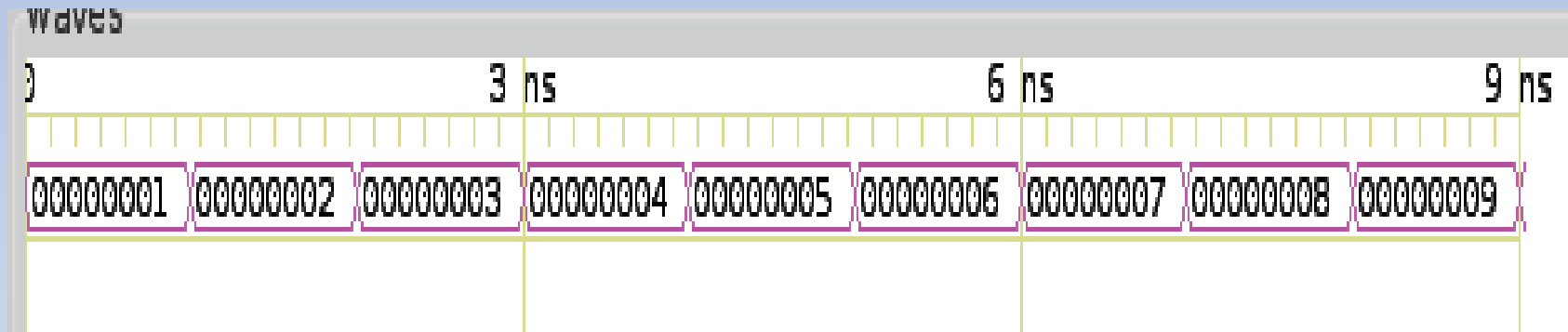
Совмещенный режим

- Совмещенный режим моделирования предполагает использование двух разных симуляторов для моделирования цифровых и аналоговых фрагментов устройства.
- К его достоинствам относятся:
 - отсутствие необходимости вмешательства во внутреннюю работу симуляторов
 - наибольшую степень совместимости и переносимости проектов.
- К недостаткам относятся:
 - -снижение скорости моделирования;
 - -сложность организации двунаправленной передачи данных между симуляторами, возможное повышение погрешностей вычисления, связанную с отличиями в точности и форме представления данных, в разных симуляторах.

Пример совмещенной архитектуры на VPI



Результаты выполнения программы(входной сигнал)



Результаты выполнения программы(выходной сигнал)

UR8 (TIME)

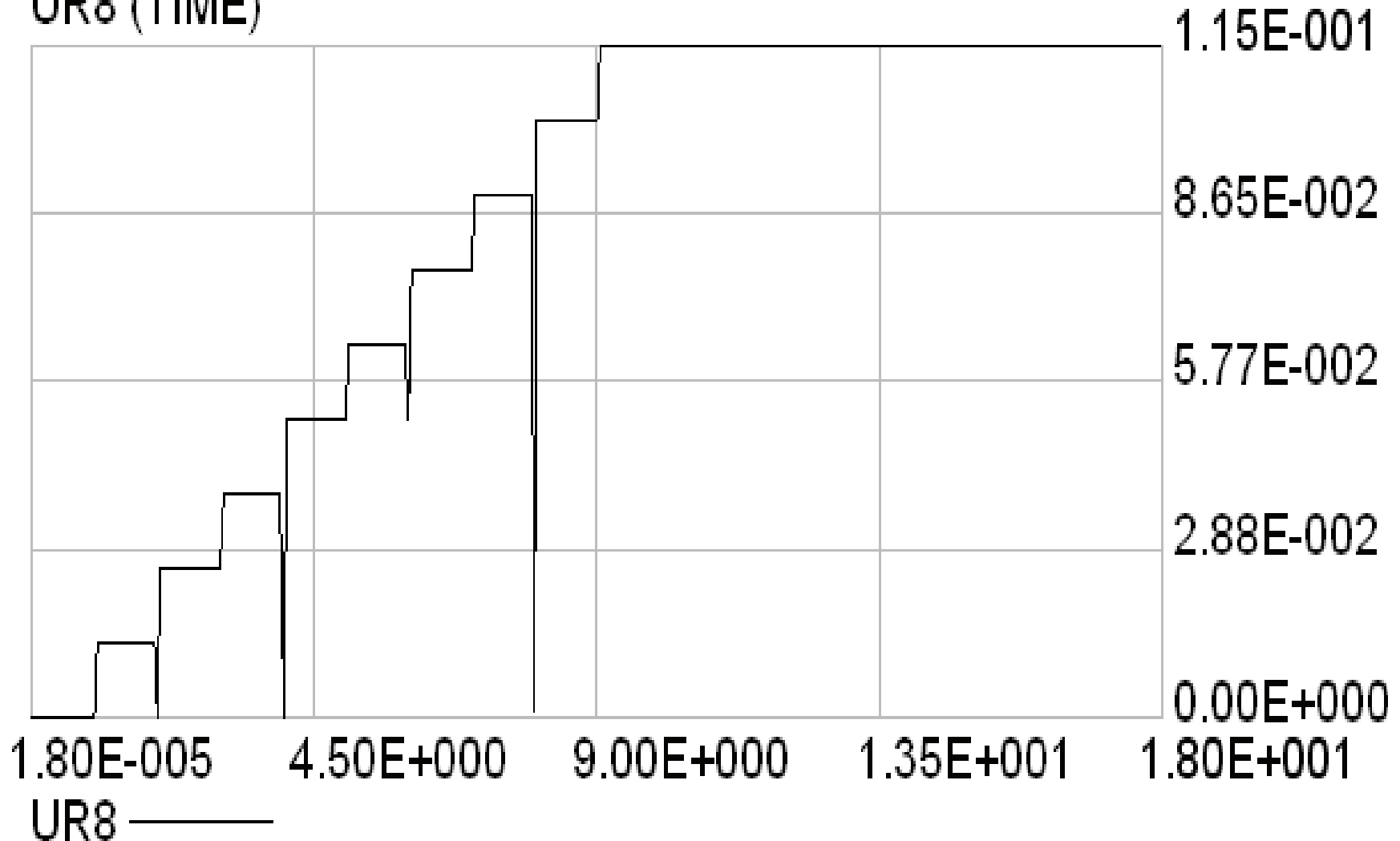
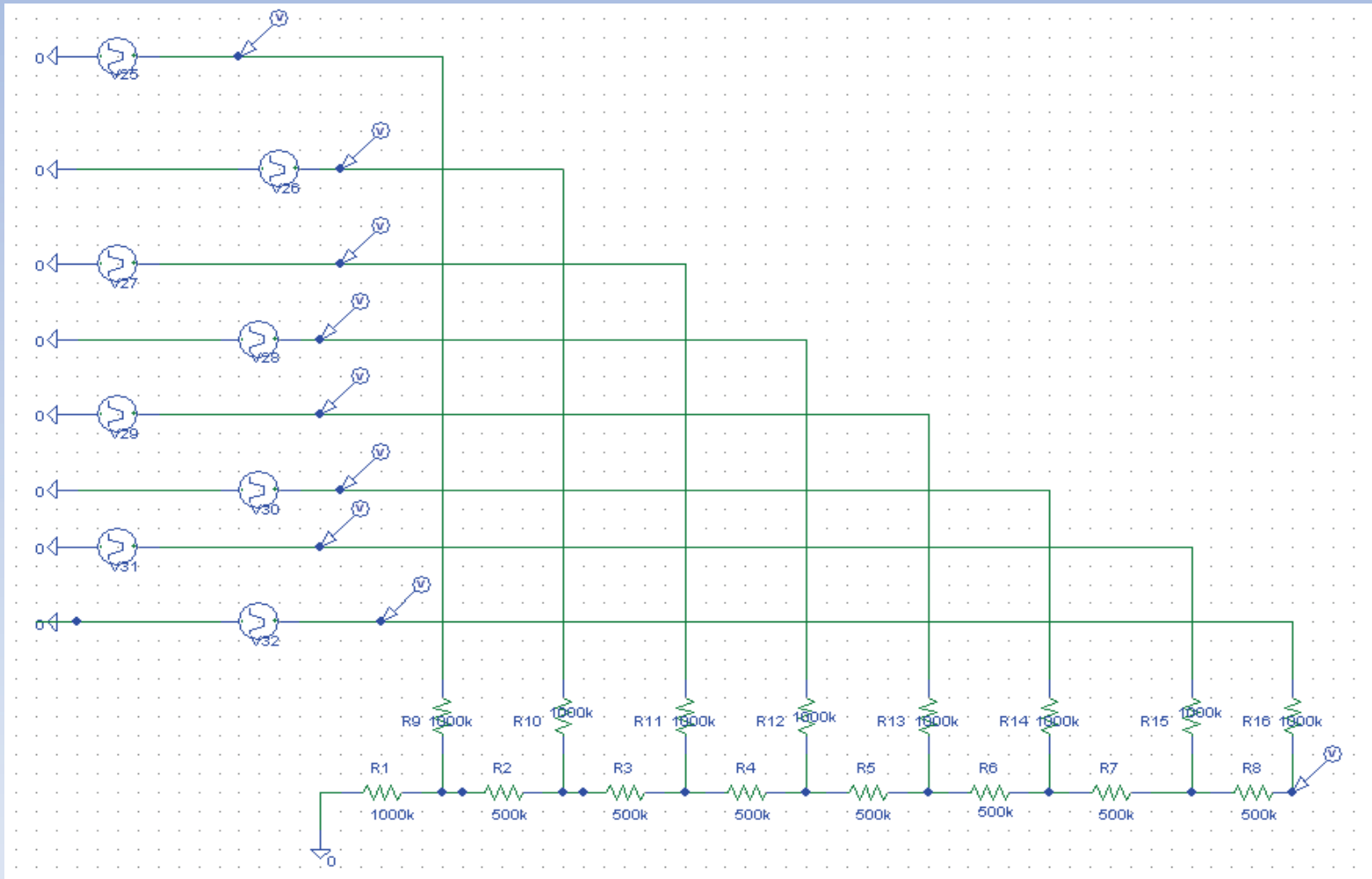


Схема ЦАП на основании которой строиться модель ЦАП



Сравнение подходов

- Трудоемкость описания модели в интегрированном режиме выше чем в раздельном т.к не каждая цифровая модель может полностью укладываться в усеченную версию языка VHDL
- Рассмотренный разделенный подход позволяет упростить разработку цифрового фрагмента устройства, он обладает существенно меньшим быстродействием на этапе моделирования, поэтому его оптимальной сферой применения следует рассматривать косимуляцию для схем с небольшим количеством выходных и выходных сигналов.

Пути повышения быстродействия раздельной косимуляции

- Моделирование с упреждением
- Хранение архива реакций схемы на уже промоделированные входные воздействия (значения задержек), что может быть использовано для схемотехнических моделей не имеющих собственных внутренних состояний (например пассивных цепей, усилителей, генераторов, преобразователей напряжения)

Выводы

- Расмотренная работа показывает что широкое распространение получили разные методы смешанного моделирования;
- Было экспериментально подтверждена возможность применения VPI для организации косимуляции со схемотехнической САПР Allted.
- Рассмотрены возможности эффективности отдельной косимуляции, эффективность которой будет рассмотрена в дальнейшем.

Литература

- 1. F. L. Cox III, W. B. Kuhn, J. P. Murray and S. D. Tynor.- Code-level modeling in XSPICE.-vol2 .-IEEE proc . 1992, page 872.
- 2.“IEEE and Accellera Announce the Approval of Verilog-2001 as a Revised IEEE Standard”.-Режим доступа:
<http://standards.ieee.org/announcements/verilog2001.html>
- 3. Sutherland .S. The Verilog PLI Handbook, 2 ED., KAP, 2002, page 10.