

СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ МИКРОПРОЦЕССОРОВ

Цифровые устройства и микропроцессоры

МПС как объект контроля

Особенности МП БИС, которые затрудняют процедуру контроля и поиска неисправностей:

1. Высокая сложность БИС.
2. Малое количество контрольных точек схем.
3. Неразделимость аппаратуры и программного обеспечения.
4. Сложность и неразделимость аппаратуры, составляющей микропроцессорную систему.
5. Необходимость одновременного контроля состояния большого числа многоуровневых шин.
6. Высокое быстродействие схем, образующих МПС, которое требует чрезвычайно быстродействующей контрольной аппаратуры.
7. Шинная организация микропроцессорной системы.

МПС как объект контроля

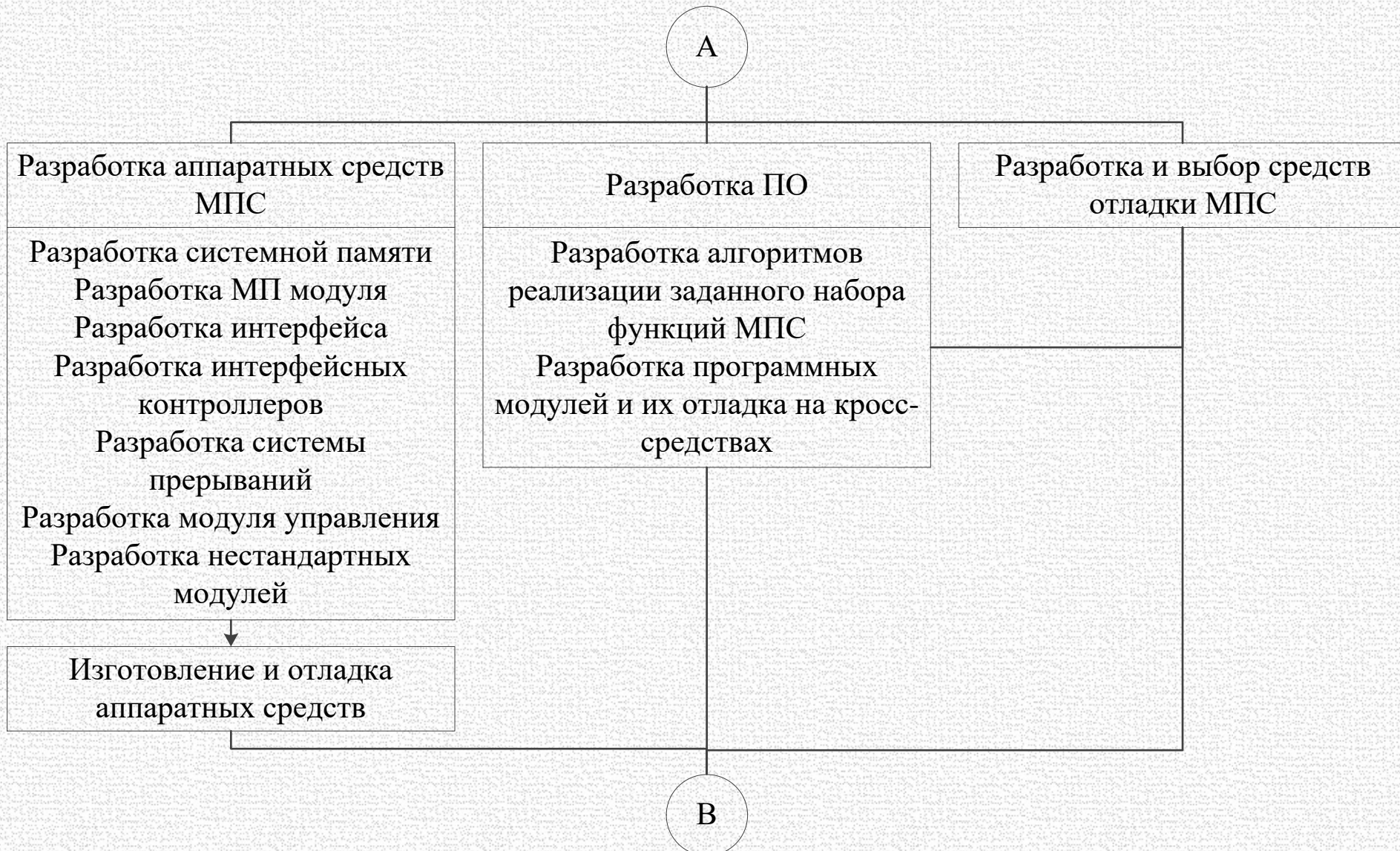
Достоинства МПС:

1. Способность к самоконтролю, то есть способность МП под действием программы сравнительно небольшого объема генерировать очень большие тестовые последовательности.
2. Способность микропроцессора к логической обработке информации, что позволяет сравнивать отклики проверяемых узлов с эталонными без применения дополнительной аппаратуры.
3. Программная доступность всех узлов МПС позволяет микропроцессору выдавать на них тестовые воздействия, получать и анализировать реакции на эти воздействия.
4. При составлении тестовых и диагностических программ разработчик имеет дело не с новым языком программирования контрольной аппаратуры, а с привычными средствами программирования микропроцессора.
5. Важной особенностью МПС, как и других цифровых систем, является стандартное представление электрических сигналов.

Основные этапы проектирования МПС



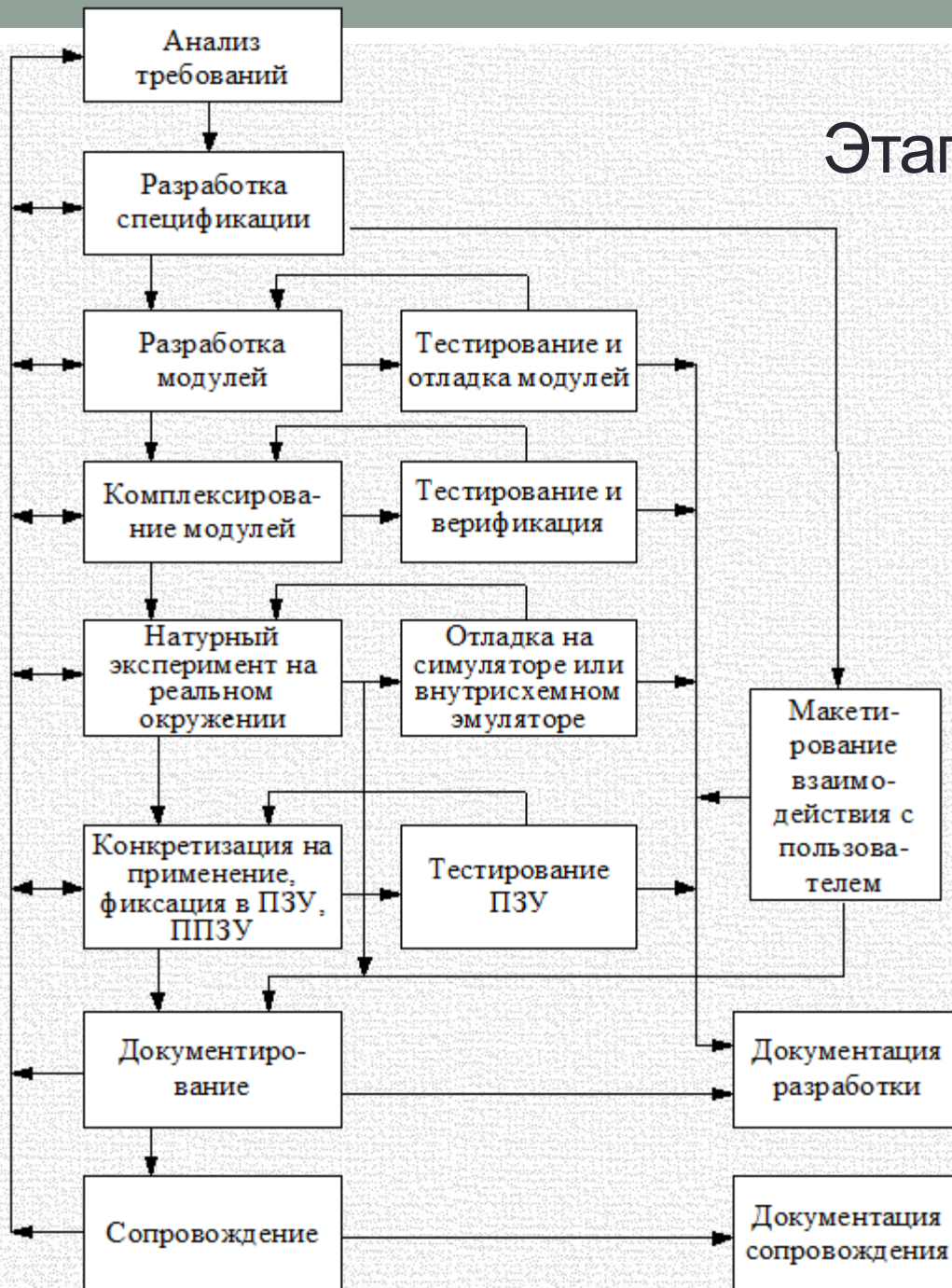
Основные этапы проектирования МПС



Основные этапы проектирования МПС



Этапы проектирования ПО



Проектирование МПС

С точки зрения контроля и диагностики МПС данный этап имеет следующие особенности:

1. Отсутствуют отработанные тестовые программы;
2. Существует большая вероятность появления нескольких неисправностей одновременно.
3. Неопределенность причины неисправности: отказы в аппаратуре или ошибки в программе.
4. Возможные ошибки разработчиков.

Логические анализаторы

Позволяют контролировать логическое состояние нескольких десятков точек системы в течение заданного промежутка времени и выдать информацию о состоянии в визуальном (монитор) или печатном (принтер) виде.



Сигнатурные анализаторы

Сигнатурный анализ основан на преобразовании длинных последовательностей двоичных сигналов в двоичное число, называемое сигнатурой. Измеряемые двоичные последовательности возбуждаются в контрольных точках МПС под действием специальной тестовой программы. Сигнатуры контрольных точек определяются на заведомо работоспособной системе и указываются на принципиальной схеме МПС.

Схемные эмуляторы

Схемные эмуляторы (СЭ) представляют собой программно-аппаратный комплекс, который в процессе отладки замещает в разрабатываемой системе микропроцессор или микроконтроллер.

В структуру СЭ входят следующие блоки:

- эмулятор процессора или микроконтроллера;
- память трассы;
- блок контрольных прерываний;
- эмуляционная память (ОЗУ).

СЭ выполняет следующие функции:

- управление ходом вычислительного процесса в макетном образце МПС;
- сбор информации о ходе вычислительного процесса отлаживаемой МПС и передачу ее в отладочный комплекс для преобразования, анализа, отображения и документирования;
- задание программных воздействий на макетный образец непосредственно из ОЗУ отладочного комплекса.

Эмуляторы ПЗУ

В простейшем случае реализуют возможность замены микросхемы ПЗУ или ОЗУ и контроль содержимого в процессе отладки.

После того как отладка завершена, необходимая информация записывается с помощью программатора в ПЗУ и ПЗУ возвращается на своё место.

ПЗУ-мониторы

ПЗУ-монитор — это очень простая и по возможности небольшая программа, дающая пользователю возможность в определенной степени контролировать выполнение тестируемой программы, одновременно работающей в целевом устройстве.

Платы развития

Типы:

- 1) системные комплекты — набор размещённых на плате аппаратных средств, достаточных для реализации несложных систем;
- 2) отладочные платы и системы — размещённые на плате программно-аппаратного комплекса, обеспечивающие моделирование и отладку систем различного назначения на базе определённых моделей МП и МК;
- 3) целевые платы — программно-аппаратные комплексы, ориентированные на использование после отладки в качестве прототипа системы;
- 4) одноплатные компьютеры и контроллеры — конструктивные комплексы, предназначенные для использования в качестве базовых модулей при реализации целевых систем промышленного назначения.

Платы развития

Платы развития могут использоваться для следующих целей:

- изучение функционирования определённых моделей микропроцессоров и микроконтроллеров, получение навыков их практического применения;
- тестирование и отладка ПО на реальных образцах МП и МК;
- комплексная отладка макета системы, используемого затем как прототип реализации;
- сборка и отладка прототипной системы, в состав которой входят платы развития в качестве базовых модулей;
- реализация одноплатных контроллеров, встраиваемых в мелкосерийную продукцию.

JTAG эмулятор

JTAG-эмулятор позволяет выполнять следующие действия:

1. Пошаговый (на уровне машинных команд) режим выполнения программы.
2. Заморозка периферии при останове: в момент перехода в режим останова выполнения программы пользователя JTAG-эмулятор блокирует источник тактовой частоты, управляющий работой центрального процессора и периферийных устройств.
3. Доступ к ресурсам микроконтроллера при останове: JTAG-эмулятор предоставляет доступ ко всем ресурсам микроконтроллера в режиме останова выполнения программы пользователя.

JTAG эмулятор

Достоинства JTAG-эмулятора:

1. Низкая стоимость средства отладки.
2. Максимально точное соответствие условий отладки рабочим условиям серийного изделия.
3. Возможность одновременного тестирования нескольких устройств, объединенных JTAG-цепочкой, причем стандарт не вводит никаких ограничений на количество устройств в цепочке.

JTAG эмулятор

Недостатки JTAG-эмулятора:

1. Необходимое условие использования JTAG-эмулятора — наличие встроенной в микроконтроллер Flash-памяти программ, поскольку для загрузки программы пользователя при отладке JTAG-эмулятор задействует собственную память микроконтроллера.
2. JTAG-эмулятор имеет ограниченное (обычно не более 8) количество точек останова.
3. Трудности в реализации пошагового режима на уровне операторов языка высокого уровня.
4. Программа пользователя, которая загружается для отладки, имеет больший размер и большее время выполнения, чем рабочая программа, в связи с необходимостью вставки в нее команд вызова отладочного монитора.
5. JTAG-эмулятор не поддерживает точки останова по сложным (комплексным) условиям, которые реализованы, например, во внутрисхемных эмуляторах.

Комплексная отладка микропроцессорных систем

На этапе комплексной отладки микропроцессорной системы используются следующие основные приемы:

- 1) пошаговое отслеживание поведения системы;
- 2) останов функционирования системы при возникновении определенного события;
- 3) чтение и изменение содержимого памяти или регистров системы в момент останова;
- 4) отслеживание поведения системы в реальном времени.