



# **ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**



# Технология нисходящего структурного программирования

## Лекция 3

*Иллюстративный материал к лекциям  
по алгоритмизации и  
программированию*

Автор Саблина Н.Г.

2016 г.



# Содержание



Технология нисходящего структурного  
программирования

Этапы развития технологии  
программирования

Составляющие технологии НСП

Нисходящая разработка

Свойства программных  
модулей

Кодирование и тестирование  
сверху вниз

Структурная диаграмма  
ПК

Тестирование программных  
модулей

Автор



# Технология программирования

**Технология программирования – это система методов, способов и приемов обработки и выдачи информации.**



# Этапы развития технологии программирования (1)

- Первые программы – аналоговым способом: проводное соединение, ключевые переключателей на панели компьютера.
- Программирование в машинных кодах
- Появление автокодов, языка ассемблера, который позволял писать более длинные программы.
- Появление первого языка высокого уровня – Фортрана (1950 г.)
- Монолитные программы.





# Этапы развития технологии программирования (2)

- Начало 70-х годов корпорация IBM – применяет усовершенствованные методы программирования, обеспечивающих переход к промышленным методам разработки программного обеспечения.
- Один из компонентов - **технология нисходящего структурного программирования**, поддерживаемая современными языками программирования.
- Используя структурное программирование, средний программист может создавать и поддерживать программы длиной свыше 50 000 строк.
- На базе технологии нисходящего структурного программирования были созданы технологии объектно-ориентированного и событийно-управляемого (визуального) программирования.



# Составляющие технологии нисходящего структурного программирования



- Нисходящая разработка
- Структурное кодирование (программирование)
- Сквозной контроль





# Структурное кодирование

- Программный комплекс разбивается на программные модули (программы), образующие многоуровневую структуру.
- Каждый программный модуль представляет собой короткую программу, решающую отдельную задачу (подзадачу).







# Нисходящая разработка

- Процесс разработки идет сверху вниз: от общего к частному
- В процессе разработки программные модули нижележащих уровней заменяются «заглушками».





# Преимущества модульного программирования

- Преимущества использования небольших программных модулей :
  - позволяют разрабатывать программные комплексы, которые легче модифицировать;
  - небольшие модули легче и эффективнее тестируются.





# Свойства программных модулей

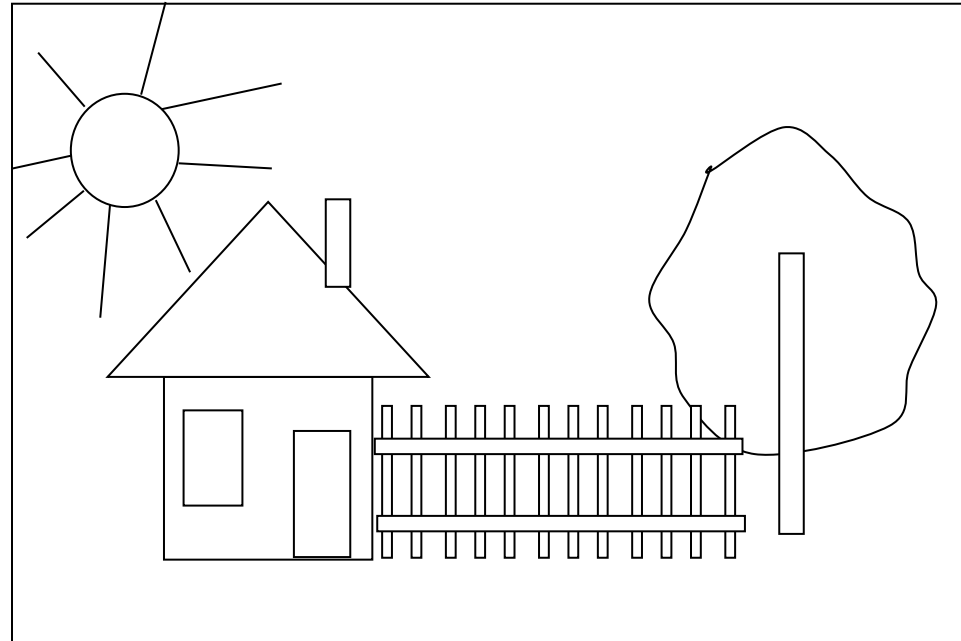
- Программный модуль должен иметь один вход и один выход;
- Работа программного модуля не должна зависеть от:
  - - входных данных;
  - того, какому программному модулю предназначены его выходные данные;
  - предыстории вызовов программного модуля;
- Программный модуль должен решать самостоятельную задачу;
- Программный модуль должен возвращать управление тому программному модулю, который его вызывал;
- Программный модуль может вызывать другой программный модуль.



# Кодирование и тестирование сверху вниз

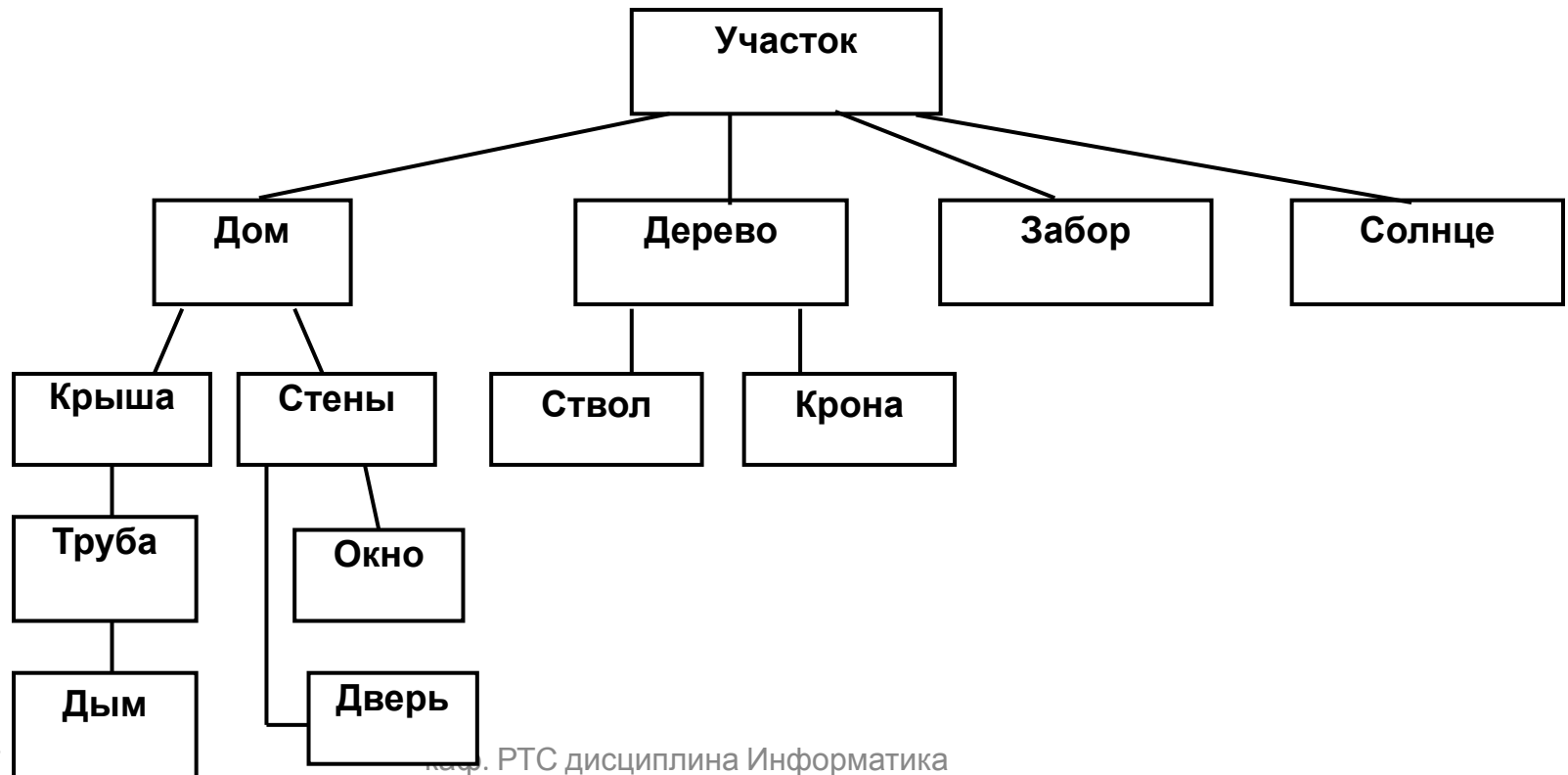
## Пример.

Пусть требуется разработать программный комплекс, рисующий на экране картинку «Дачный участок», включающую домик, забор, дерево, солнце (см. рис.)



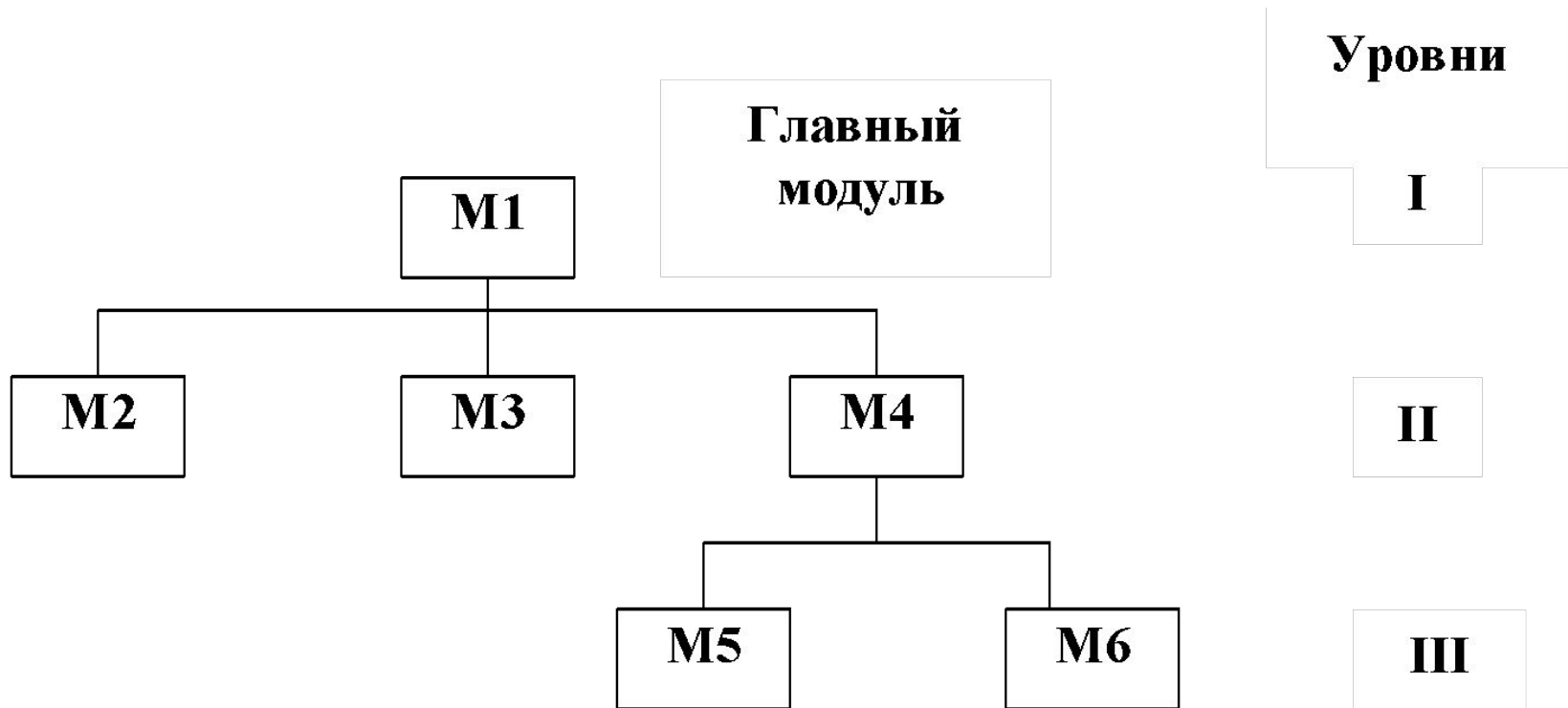
# Пример кодирования и тестирования сверху вниз

Разобьем весь рисунок на составляющие части и изобразим их взаимодействие с помощью структурной диаграммы





# Структурная диаграмма программного комплекса





# Описание структуры программного комплекса

Программный комплекс содержит модули трех уровней:

- программный модуль первого уровня М1 (управляющий) вызывает три программных модуля второго уровня М1, М2, М3.
- программный модуль второго уровня М4 вызывает два программных модуля третьего уровня М5 и М6.





# Этапы проектирования. 1 этап

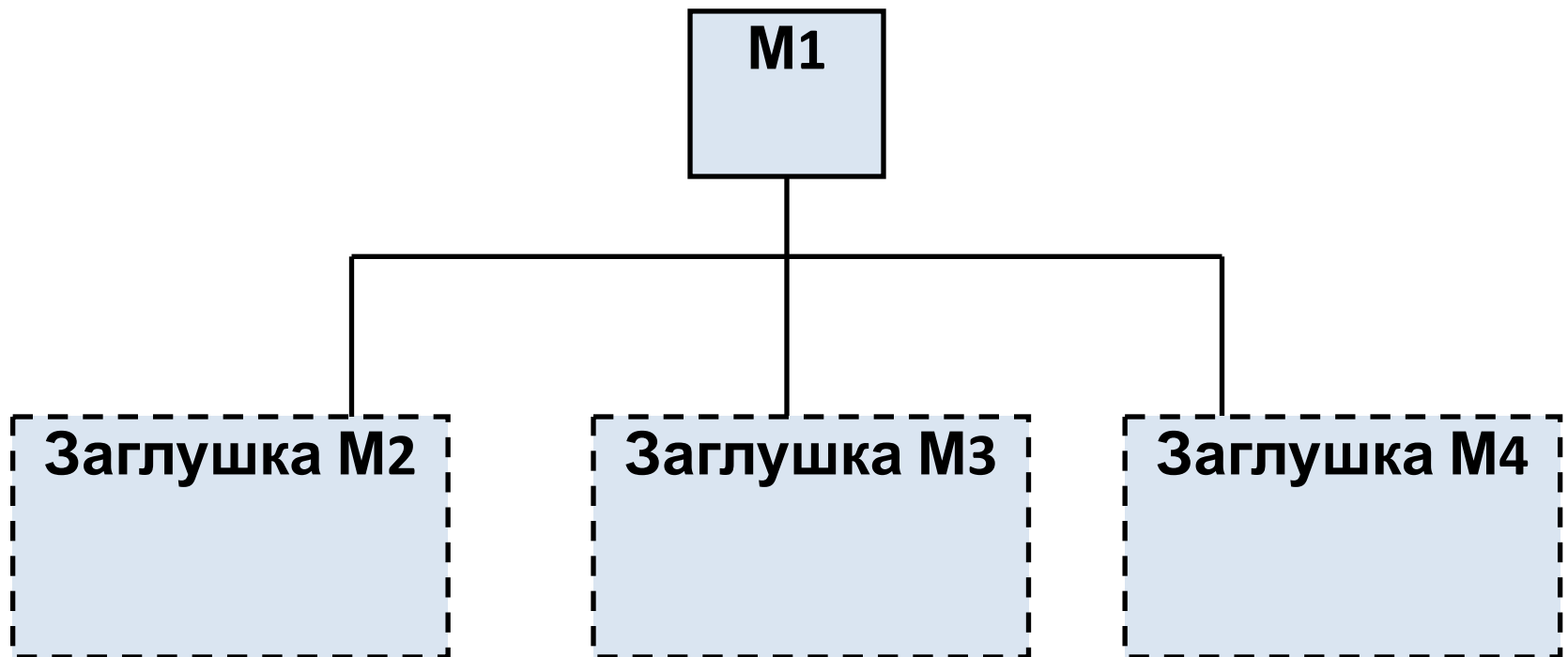
- Проектирование и кодирование программного комплекса начинается с управляющего программного модуля М1.
- Для его тестирования и отладки необходимо иметь программные модули второго уровня, но они еще не спроектированы, вместо них используются их имитаторы – *заглушки*.
- Так как назначение заглушек только в том, чтобы программный модуль верхнего уровня был выполнен, они могут быть достаточно простыми.







# Тестирование главного программного модуля





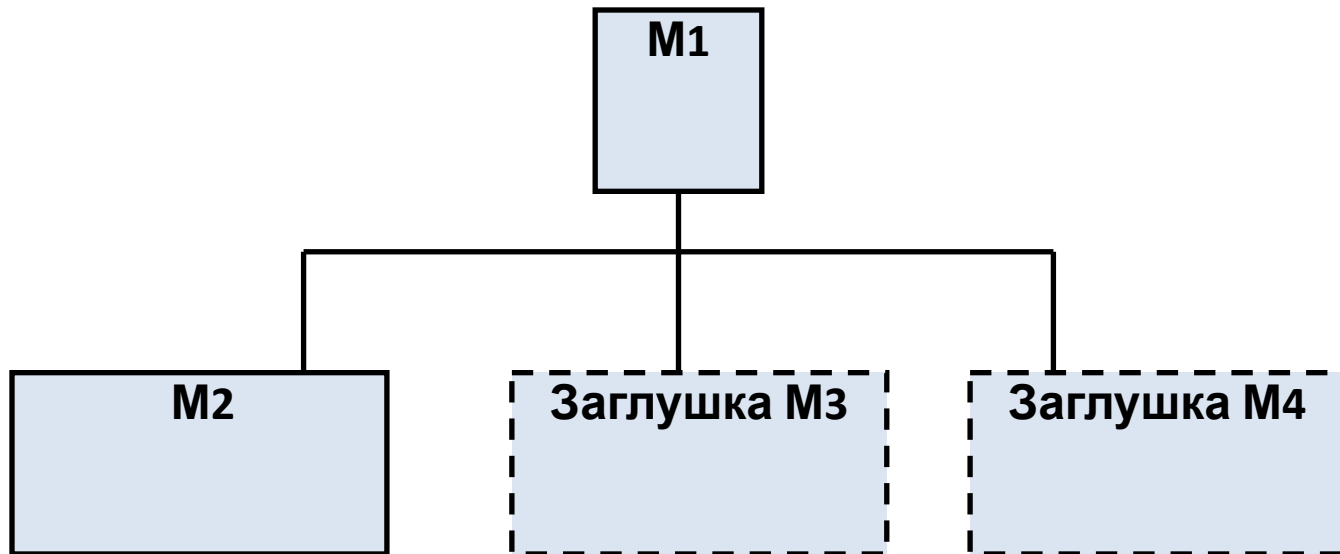
# Этапа проектирования. 2 этап

- После модуля М1 проектируется, кодируется и включается вместо «заглушки М2» программный модуль М2.
- Программные модули М3 и М4 по-прежнему остаются замененными заглушками.
- В результате получаем следующую структурную диаграмму:





# Тестирование программного модуля М2



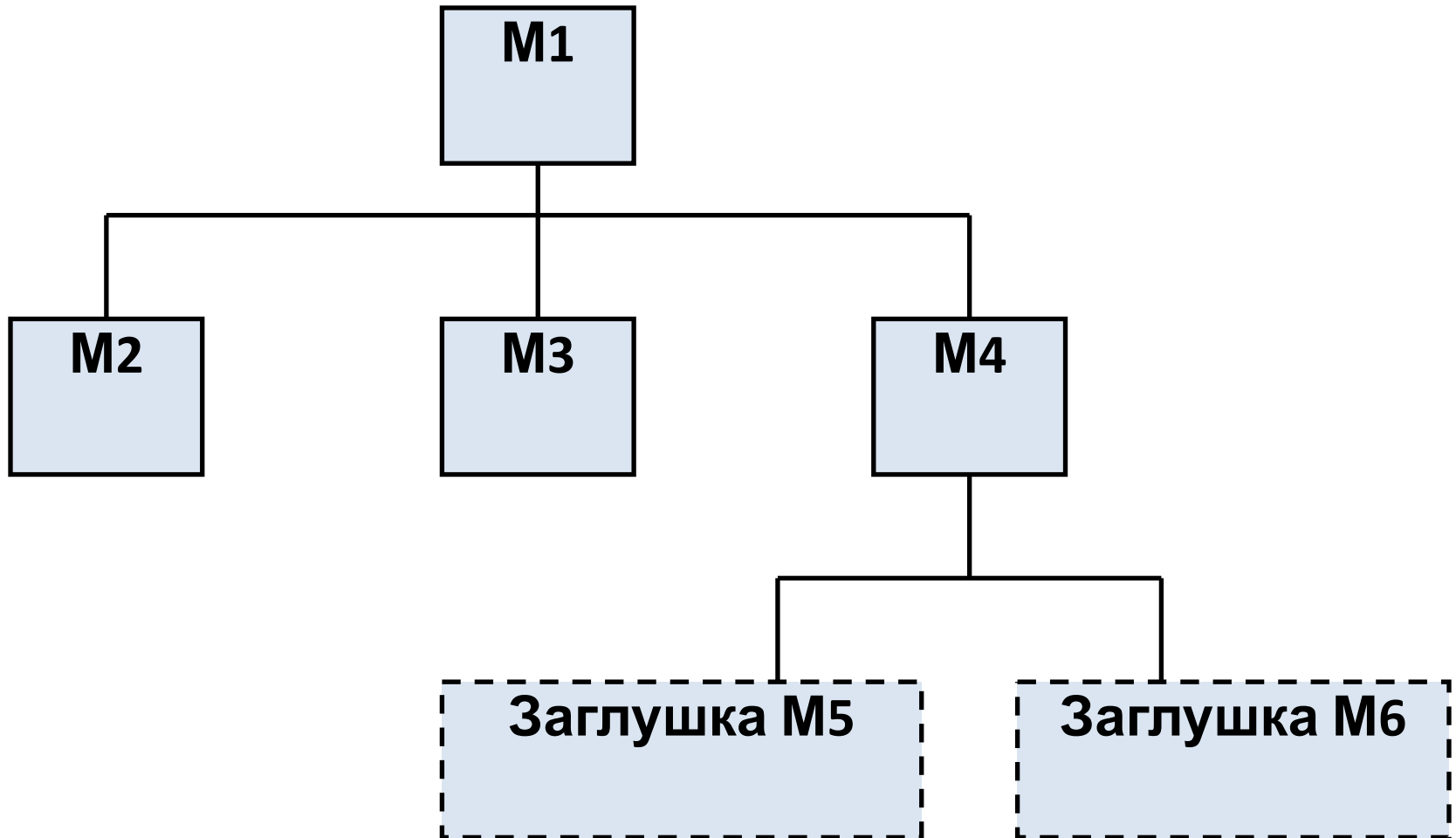


- Аналогичным образом поступают при подключении к программному комплексу модуля М3
- Для подключения к программному комплексу модуля М4, необходимо заменить заглушками вызываемые им программные модули М5 и М6.
- Завершив тестирование и отладку модулей первого и второго уровней, приступают к проектированию и отладке модулей третьего уровня.





# Тестирование программного модуля М4





При тестировании и отладке каждого программного модуля одновременно ведется тестирование и отладка программного комплекса в целом.

В результате этого, после каждого вновь подключаемого программного модуля имеется работающий вариант программного комплекса.





# Итоги

## Рассмотренные вопросы:

- Технология нисходящего структурного программирования:
  - ✓ история
  - ✓ составляющие
  - ✓ особенности
- Программные модули :
  - ✓ свойства
  - ✓ тестирование





# Библиографический список

- Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си: учебник. М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Павловская Т. А., Щупак Ю. А. С++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум. Практикум. — СПб.: Питер, 2006. — 265 с: ил.
- Березин Б.И. Начальный курс С и С++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 334 с.







Автор:

Саблина Наталья Григорьевна

Ст. преподаватель

каф. РТС УрФУ

