

Модели параллельного программирования

Лекция 2

Модель компьютера

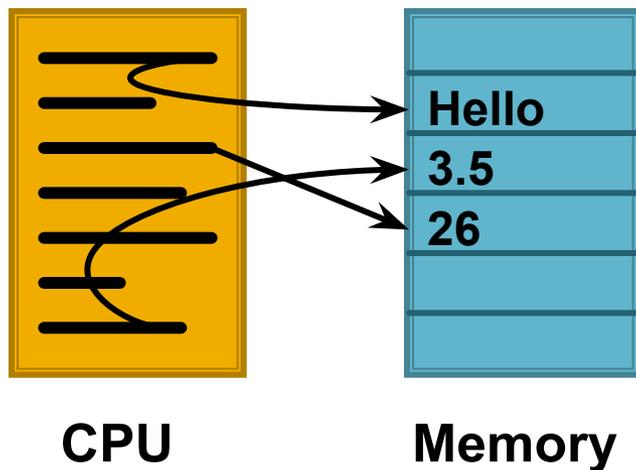


Рис. 1. Схема «read & write»

Свойства модели:

- Простота
- Реалистичность

Последовательный
характер
выполнения
программ

Модель параллельного компьютера

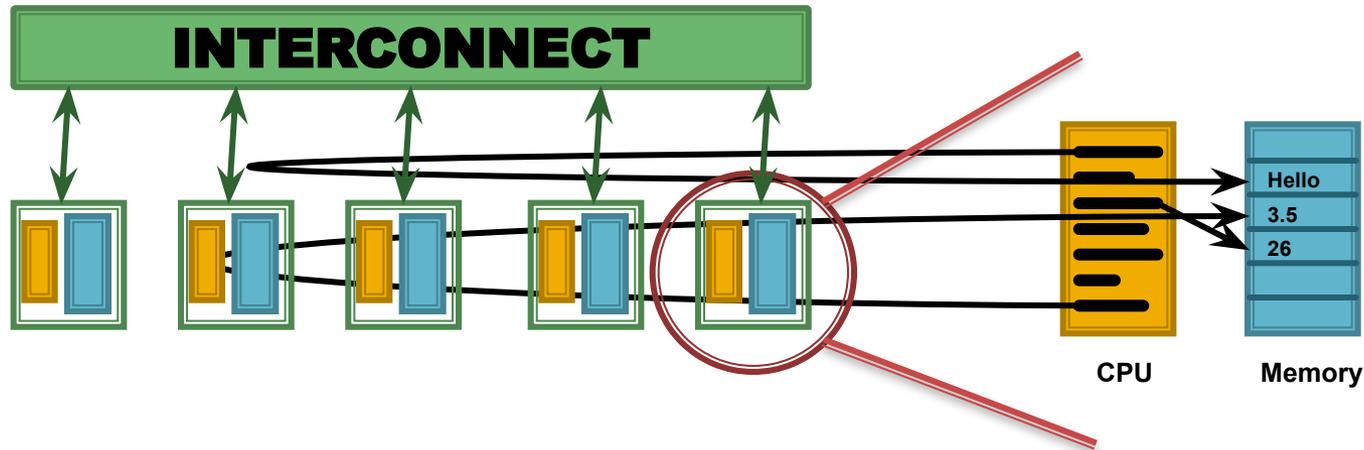


Рис. 2. Схема «параллельного компьютера»

Основные свойства:

- Параллельность
- Масштабируемость
- Локальность (read/write vs send/recv)

Модель последовательного программирования

- Модульность
 - Процедуры
 - Функции
 - Структуры данных
 - Классы
 - Объектно-ориентированные конструкции
 - т.п.

Модель параллельного программирования

- Параллелизм (concurrency)
- Масштабируемость (scalability)
- Локальность (locality)
- Модульность (modularity)

Критерии выбора модели

Свойства механизмов абстракции:

- масштабируемость;
- модульность;
- простота;
- соответствие архитектуре.

Модели параллельного программирования

- Модель «задача/канал»
- Модель передачи сообщений
- Модель разделяемой общей памяти
- Модели, использующие параллелизм данных

Параллелизм задач / Параллелизм данных

Модель «задача/канал»

Свойства:

- Эффективность
- Независимость отображения
- Модульность
- Детерминизм

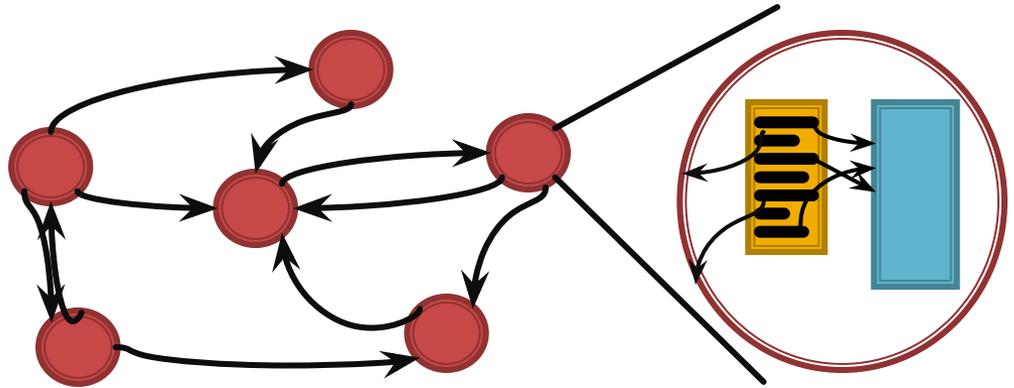


Рис. 3. Схема модели

- чтение / запись
- послать сообщения на **outports**
- получить сообщения из **inports**
- создать новые задачи
- завершить выполнение

Модель передачи сообщений

Свойства:

- Эффективность
- Независимость отображения
- Модульность
- Детерминизм

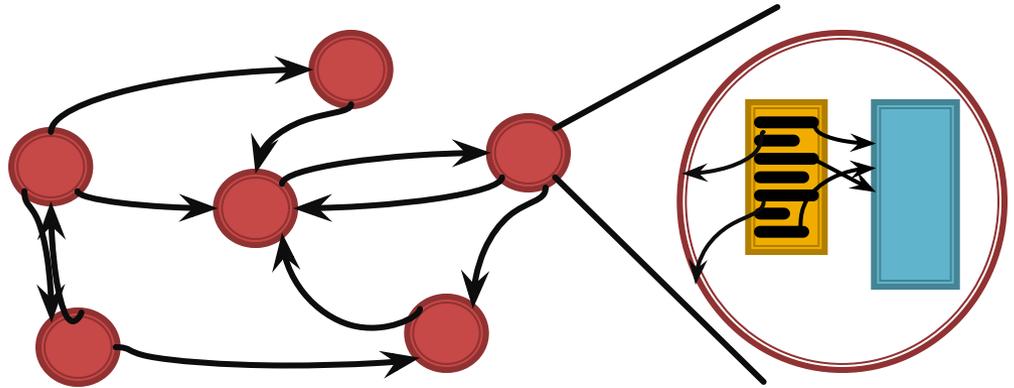


Рис. 4. Схема модели

- чтение / запись
- послать сообщения **to task1**
- получить сообщения **from task1**
- создать новые задачи
- завершить выполнение

Модель разделяемой памяти

Свойства:

- Независимость отображения
- Модульность

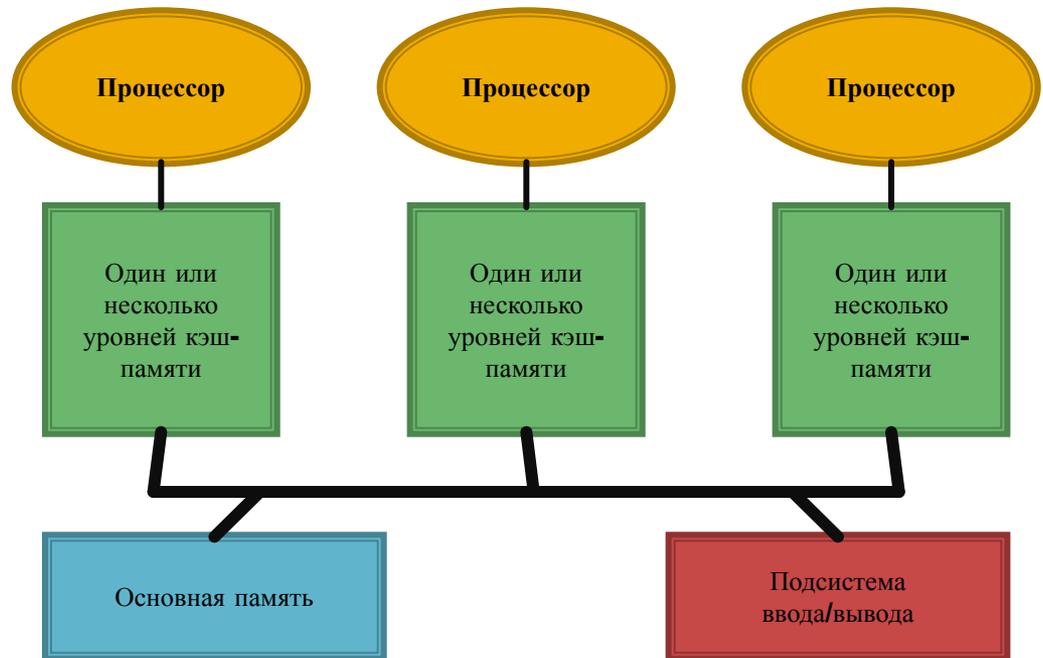


Рис. 5. Схема модели

- чтение / запись
- завершить выполнение

Модель параллелизма данных

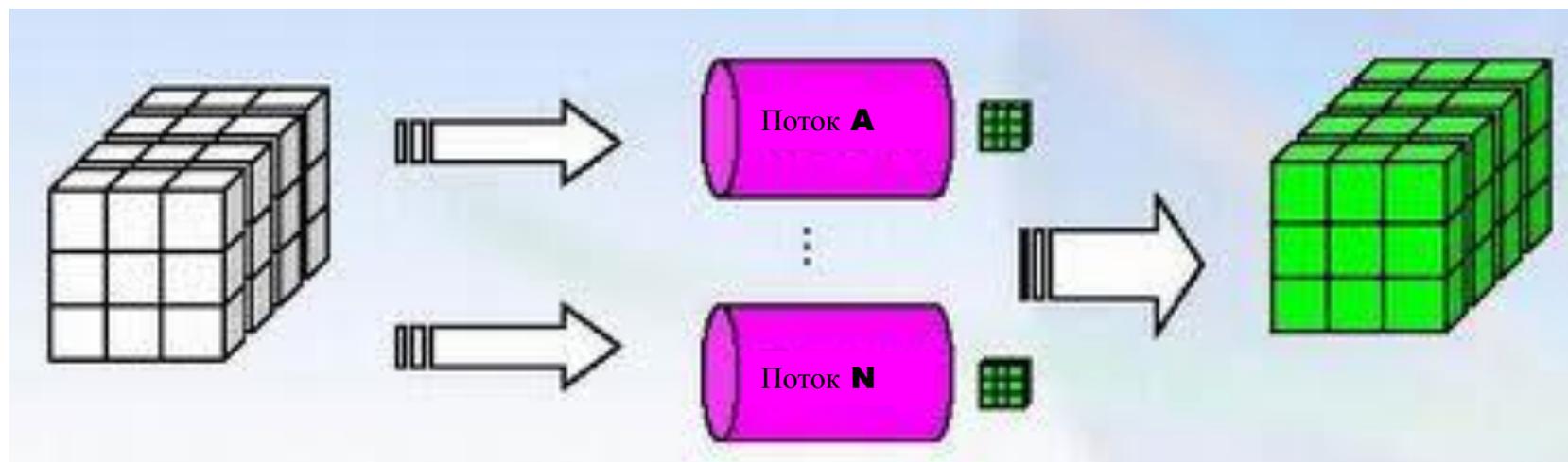


Рис. 6. Схема модели

Свойства:

■ Эффективность

■ Модульность

- чтение / запись
- завершить выполнение

Обобщенная схема моделей

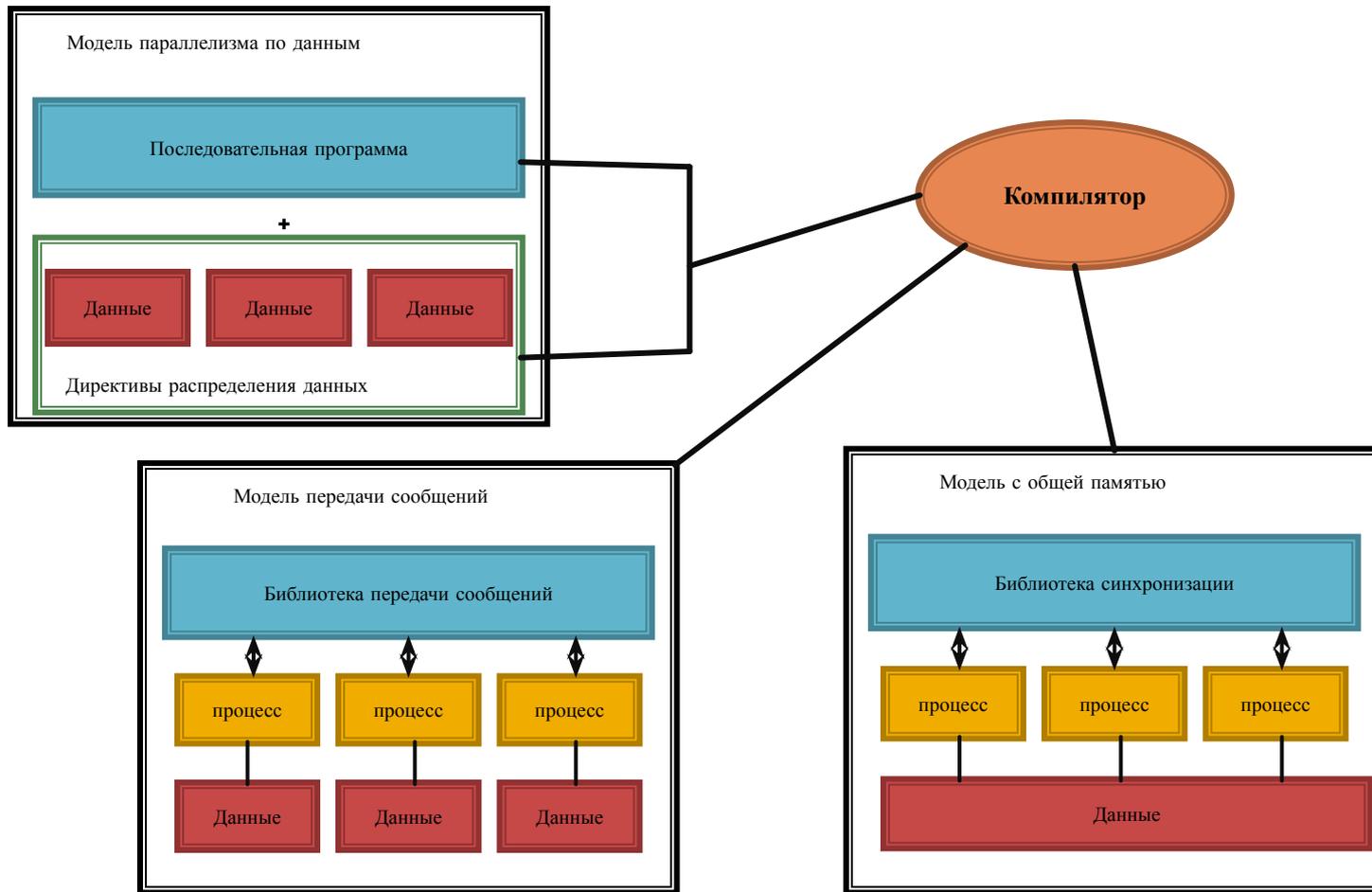


Рис. 7. Обобщенная схема

Параллелизм данных

- Параллелизм данных (SIMD-модель):
 - одна программа;
 - глобальное пространство имен;
 - слабая синхронизация;
 - низкая вовлеченность программиста;
 - векторизация;
 - распараллеливание во время трансляции.

Параллелизм данных: основные операции

- Управление данными (равномерность загрузки);
- Операции над массивами (повышение эффективности)
- Условные операции
- Операции приведения
- Операции сдвига
- Операции сканирования
- Операции пересылки данных

FORTRAN+, MPP FORTRAN , HPF

Параллелизм данных: требования

- Поддержка на уровне транслятора:
 - препроцессоры;
 - предтрансляторы;
 - распараллеливающие трансляторы.

Параллелизм задач

- Параллелизм задач(MIMD-модель):
 - несколько программ;
 - разделенное пространство имен;
 - высокая синхронизация;
 - высокая вовлеченность программиста;
 - высокая трудоемкость;
 - распараллеливание до трансляции.

Схема построения параллельного алгоритма

- Декомпозиция
Partitioning
- Взаимодействие
Communication
- Интеграция
Agglomeration
- Отображение
Mapping

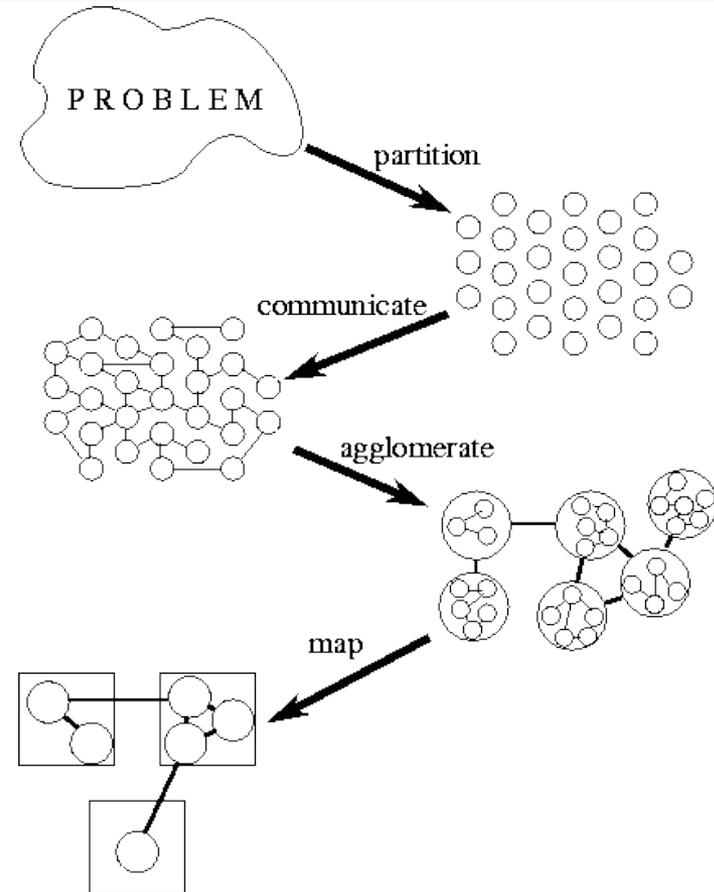


Рис. 8. Схема решения сложных задач