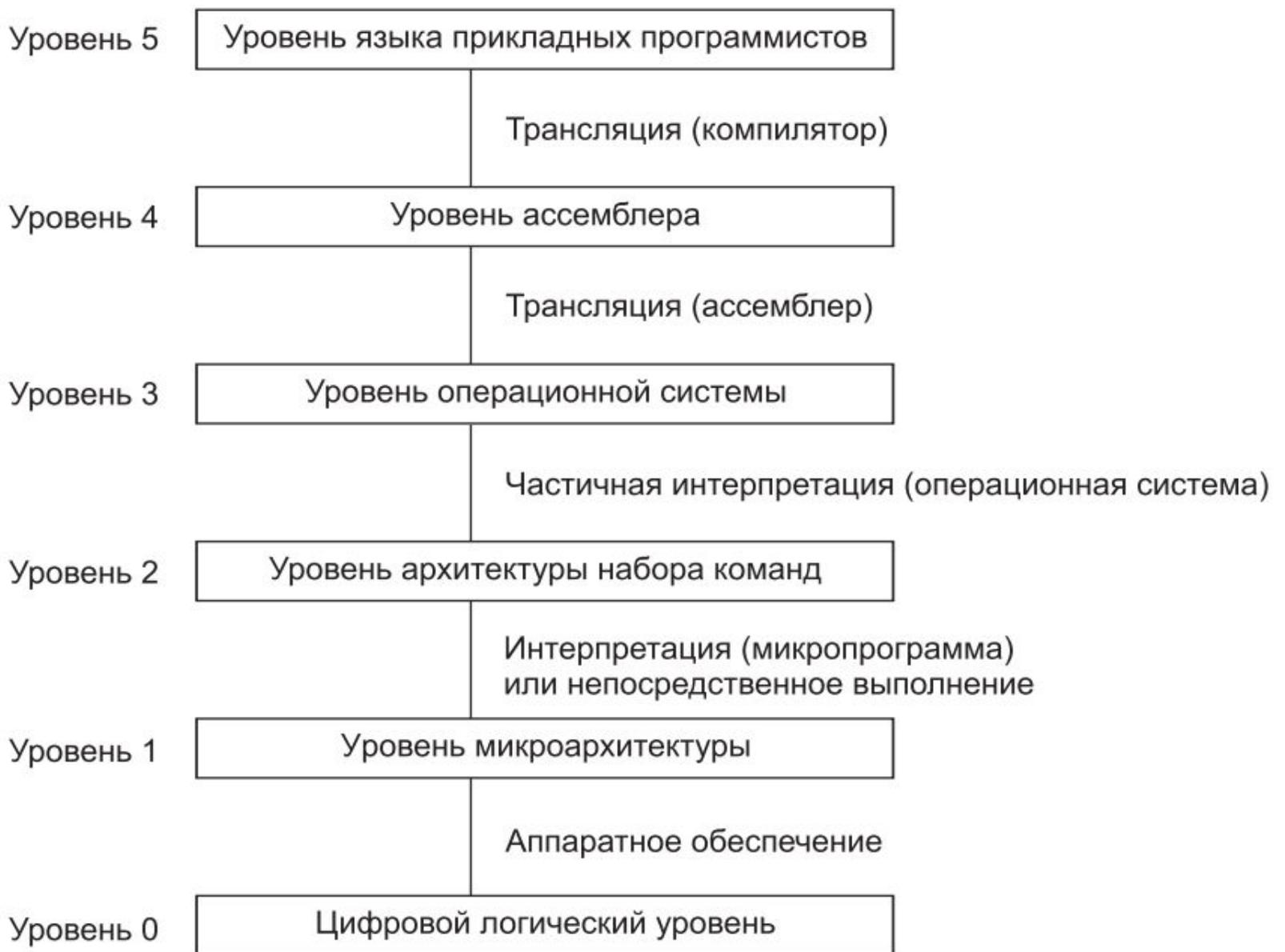


Современные многоуровневые

МЭ



Современные многоуровневые машины. Уровень -1

- Ниже нулевого расположен уровень **физических устройств**. На этом уровне находятся транзисторы, которые для разработчиков компьютеров являются примитивами.

Современные многоуровневые машины. Уровень 0

- Уровень 0 – это **аппаратное обеспечение** - электронные схемы исполняют машинно-зависимые программы уровня 1.
- На этом уровне – **цифровом логическом уровне**, расположены объекты - **вентили**.
- Вентили строятся из аналоговых компонентов (таких как транзисторы), и могут быть точно смоделированы как цифровые устройства. У каждого вентиля есть одно или несколько цифровых входных данных (сигналов, представляющих 0 или 1). Вентиль вычисляет простые функции этих сигналов, такие как И или ИЛИ.
- Каждый вентиль формируется из нескольких транзисторов. Несколько вентилях формируют 1 бит памяти, который может содержать 0 или 1.
- Биты памяти, объединенные в группы, например, по 16, 32 или 64, формируют **регистры**.
- Каждый регистр может содержать одно двоичное число в определенном диапазоне. Из вентилях также может строиться само ядро вычислительной системы.

Современные многоуровневые машины. Уровень 1

- Уровень 1 – уровень **микроархитектуры**.
- Наборы из 8 или 32 регистров, которые формируют локальную память и схему, называемую **АЛУ (арифметико-логическое устройство)**.
- АЛУ исполняет простые арифметические операции. Регистры вместе с АЛУ формируют **тракт данных**, по которому поступают данные.
- Базовая операция тракта данных выполняется: выбирается один или два регистра, АЛУ производит над ними какую-либо операцию (например, сложение), после чего результат вновь помещается в какой-либо регистр.
- Работа тракта данных контролируется:
 - особой программой – **микропрограммой**.
 - напрямую аппаратными средствами.
- Сейчас тракт данных обычно контролируется аппаратным обеспечением.
- На машинах, где тракт данных контролируется программным обеспечением, микропрограмма – это интерпретатор для команд на уровне 2.

Современные многоуровневые машины. Уровень 2

- **Уровень 2. Уровень архитектуры набора команд.**
- Набор машинных команд в действительности исполняется микропрограммой-интерпретатором или аппаратным обеспечением.

Современные многоуровневые машины. Уровень 3

- Уровень 3. Гибридный уровень **операционной системы**. Большинство команд в его языке есть также и на уровне архитектуры набора команд (команды, имеющиеся на одном из уровней, могут быть представлены и на других уровнях).
- **Особенности:** новый набор команд, другая организация памяти, способность исполнять две и более программ одновременно. При построении уровня 3 возможно большее разнообразие, чем при построении уровней 1 и 2.
- Новые средства исполняются интерпретатором, который работает на втором уровне – операционной системой. Команды уровня 3, идентичные командам уровня 2, исполняются микропрограммой или аппаратным обеспечением, но не операционной системой. Часть команд уровня 3 интерпретируется операционной системой, а другая часть – **микропрограммой**

Современные многоуровневые машины. Отличие 1-2-3 от 4-5

- Нижние три уровня не предназначены для использования рядовыми программистами: ориентированы на интерпретаторы и трансляторы, обеспечивающие работу на более высоких уровнях и создаются **системными программистами**.
- Уровни с 4 и выше предназначены для прикладных программистов, решающих конкретные задачи.
- Уровни 2 и 3 всегда интерпретируются, а уровни 4, 5 и выше обычно (хотя и не всегда) транслируются.
- Машинные языки уровней 1, 2 и 3 – цифровые.
- Начиная с уровня 4, языки содержат слова и сокращения, понятные человеку.

Современные многоуровневые машины. Уровень 4

- Уровень 4 представляет собой символическую форму одного из языков более низкого уровня. На этом уровне человек может писать программы для уровней 1, 2 и 3 в форме не настолько неприятной, как язык виртуальных машин.
- Программы сначала транслируются на язык уровня 1, 2 или 3, а затем интерпретируются соответствующей виртуальной или реально существующей машиной. Программа, которая исполняет трансляцию, называется **ассемблером**.

Современные многоуровневые машины. Уровень 5

- Уровень 5 обычно состоит из языков, разработанных для прикладных программистов. Такие языки называются **языками высокого уровня**. Существуют сотни языков высокого уровня. Наиболее известные среди них - C, C++, Java, Perl, Python и PHP.
- Программы, написанные на этих языках, обычно транслируются на уровень 3 или 4.
- Трансляторы, которые обрабатывают эти программы, называются **компиляторами**, хотя в некоторых случаях имеет место интерпретация.
- В некоторых случаях уровень 5 состоит из интерпретатора для конкретной прикладной области, например символической логики. Он предусматривает данные и операции для решения задач в этой области в контексте, хорошо понятном специалисту в этой предметной области.

Современные многоуровневые машины. Уровень 5

- Компьютер проектируется как иерархическая структура уровней, которые надстраиваются друг над другом.
- Каждый уровень представляет собой абстракцию некоторых объектов и операций. Рассматривая и анализируя строение компьютера подобным образом, мы можем не принимать во внимание лишние подробности и, таким образом, сделать сложный предмет более простым для понимания.
- Набор типов данных, операций и характеристик каждого отдельно взятого уровня называется **архитектурой**.
- Архитектура связана с **аспектами**, видимыми пользователю этого уровня. Например, сведения о том, сколько памяти можно использовать при написании программы, – часть архитектуры.
- **Аспекты реализации** (например, технология, применяемая