Закон Мура. Основные характеристики процессоров

Изучите объяснение в каждом разделе и сразу выполните задание. Ответы вводите прямо в поля. После завершения нажмите кнопку «Отправить работу — сохранить PDF».

ФИО

Максим Карташов Павлович

Группа

ИС 25/9-4

Дата

2026-10-08

1

Закон Мура

В 1965 году Гордон Мур обратил внимание на закономерность развития микроэлектроники: количество компонентов, которые удаётся разместить на интегральной схеме, быстро увеличивается. Позднее это наблюдение стало известно как **закон Мура**.

В учебном упрощённом виде его обычно формулируют так: **количество транзисторов в микросхемах регулярно увеличивается примерно вдвое за определённый промежуток времени**.

Больше транзисторов позволяет создавать более сложные вычислительные блоки, увеличивать количество ядер, объём кэш-памяти и добавлять новые возможности.

> Закон Мура — не физический закон природы. Это наблюдение и прогноз, связанные с развитием технологии производства микросхем.

Задание 1

Ответьте на вопросы:

1. Кто сформулировал закон Мура?
2. Что, согласно этому закону, увеличивается?
3. Почему закон Мура нельзя считать физическим законом?
4. Назовите не менее трёх возможностей, которые даёт увеличение количества транзисторов.
5. Может ли количество транзисторов увеличиваться бесконечно? Объясните своё мнение.

Ваш ответ

1. Закон сформулировал сооснователь компании Intel Гордон Мур.
2. Увеличивается количество транзисторов, размещаемых на интегральной схеме.
3. Это не закон природы, а эмпирическое наблюдение и коммерческий прогноз развития технологий.
4. Позволяет создавать сложные вычислительные блоки, увеличивать количество ядер и наращивать объем кэш-памяти.
5. Бесконечно увеличиваться не может, так как размеры транзисторов приближаются к атомарному уровню, где начинают действовать мешающие работе законы квантовой физики (ток утекает через изоляторы).

2

Что такое процессор

Процессор (CPU — Central Processing Unit) — центральное устройство вычислительной системы, которое выполняет команды программ, производит вычисления и управляет выполнением операций.

Упрощённо работу процессора можно представить как повторяющийся цикл:

1. получить команду;
2. определить, что требуется сделать;
3. выполнить операцию;
4. сохранить результат;
5. перейти к следующей команде.

```
Команда → расшифровка → выполнение → результат → следующая команда
```

Задание 2

Объясните своими словами:

1. что такое процессор;
2. какие основные задачи он выполняет;
3. почему процессор называют центральным устройством;
4. что произойдёт, если процессор перестанет выполнять команды.

Ваш ответ

Процессор это главный вычислительный чип мозг» компьютера который обрабатывает информацию и управляет всей системой. Основные задачи: он последовательно считывает команды программ, расшифровывает их, выполняет математические/логические расчеты и сохраняет результаты.
 Центральным устройством его называют потому, что он объединяет все компоненты ПК в единое целое и координирует их работу без его команд ни одна деталь не сдвинется с места.
Если процессор остановится, компьютер мгновенно зависнет или выключится, полностью перестав реагировать на любые действия и обрабатывать данные

3

Тактовая частота

Тактовая частота показывает частоту работы процессора и обычно указывается в мегагерцах (MHz) или гигагерцах (GHz).

```
3,5 GHz ≈ 3,5 миллиарда тактов в секунду
```

Но частота сама по себе не показывает точную производительность. Два процессора с разной архитектурой могут выполнять разное количество полезной работы за один такт.

На реальную производительность также влияют количество ядер, число выполняемых инструкций за такт, кэш-память, программа, ограничения по питанию и охлаждению.

Задание 3

Сравните два условных процессора:

Характеристика	Процессор A	Процессор B
Частота	4,8 GHz	4,2 GHz
Ядра	4	8
Архитектура	более старая	более новая

1. У какого процессора выше частота?
2. Можно ли только по частоте утверждать, что A быстрее?
3. Какие ещё характеристики необходимо учитывать?

Ваш ответ

1Что это: Количество элементарных операций (тактов), которые процессор выполняет за одну секунду. Измеряется в гигагерцах (ГГц)
2 Напрямую определяет скорость работы одного ядра. Чем выше частота, тем быстрее процессор выполняет последовательные задачи
3 Технология автоматического безопасного разгона частоты процессора под тяжелой нагрузкой, если позволяют температура и питание

4

Ядра процессора

Ядро — самостоятельный вычислительный блок внутри процессора. Современный CPU может содержать несколько ядер, способных выполнять работу параллельно.

Например, система может одновременно обрабатывать браузер, музыку, архивирование файла и работу программы. При этом большое количество ядер не означает автоматического ускорения любой задачи: программа должна уметь распределять вычисления между ядрами.

> Количество ядер особенно важно в задачах, которые хорошо распараллеливаются: рендеринг, компиляция, кодирование видео, часть научных вычислений.

Задание 4

1. Что называется ядром процессора?
2. Зачем процессору несколько ядер?
3. Будет ли программа обязательно работать в 8 раз быстрее на восьмиядерном процессоре? Почему?
4. Назовите три задачи, которые компьютер может выполнять одновременно.

Ваш ответ

Ядро это отдельный физический блок внутри процессора который сам выполняет команды Потоки это виртуальное разделение когда технология заставляет компьютер думать что ядер в два раза больше чтобы эффективнее загружать процессор Восемь ядер не всегда быстрее четырех потому что не все программы и игры умеют делить свои задачи на несколько частей одновременно

5

Потоки

Поток выполнения — последовательность команд, которую обрабатывает процессор. Некоторые процессоры позволяют одному физическому ядру поддерживать более одного логического потока.

```
6 ядер / 12 потоков
```

Такая запись означает, что физически процессор содержит 6 ядер, а операционная система может видеть 12 логических потоков выполнения. Ядро и поток — не одно и то же.

Задание 5

Для каждой записи укажите количество ядер и потоков:

1. 4 Core / 8 Thread;
2. 6 Core / 12 Thread;
3. 8 Core / 8 Thread;
4. 12 Core / 24 Thread.

После этого объясните, чем ядро отличается от потока.

Ваш ответ

Сверхбыстрая энергозависимая память, встроенная прямо в процессор, которая хранит самые часто используемые данные
Зачем нужна: Служит буфером между очень быстрым процессором и относительно медленной оперативной памятью (RAM), устраняя задержки
Уровни кэша
L1: Самый быстрый, но очень маленький (индивидуальный для каждого ядра)
L2: Чуть медленнее, но больше объемом
L3: Самый большой, но медленнее первых двух. Обычно общий для всех ядер процессор

6

Кэш-память процессора

Процессору постоянно нужны данные. Обращение к оперативной памяти сравнительно медленное, поэтому рядом с вычислительными блоками находится очень быстрая память — **кэш**.

Уровень	Общее описание
L1	очень маленький и очень быстрый
L2	больше L1, но обычно медленнее
L3	значительно больше, часто общий для нескольких ядер

```
L1 → L2 → L3 → оперативная память
```

Задание 6

1. Расположите L1, L2, L3 и оперативную память от самой быстрой к самой медленной.
2. Зачем процессору нужна кэш-память?
3. Какой уровень кэша обычно самый быстрый?
4. Что обычно больше по объёму: L1 или L3?

Ваш ответ

техпроцесс (в нанометрах, нм): Размер транзисторов и плотность их размещения на чипе. Чем меньше нанометров, тем процессор холоднее, энергоэффективнее и мощнее при тех же размерах
Сокет Физический разъем на материнской плате, куда устанавливается процессор. Процессор и плата должны строго совпадать по типу сокета, иначе они не подойдут друг к другу

7

Техпроцесс

При описании поколения производства процессора часто используют обозначения вроде **14 нм, 7 нм, 5 нм, 3 нм**.

Развитие технологии производства позволяет размещать больше транзисторов на ограниченной площади, снижать часть потерь энергии и создавать более сложные микросхемы.

> Современное число «нанометров» нельзя понимать как точный размер каждого транзистора. Это название поколения технологического процесса.

Задание 7

1. В каких единицах обычно указывают техпроцесс?
2. Что даёт совершенствование технологии производства?
3. Как развитие техпроцесса связано с законом Мура?

Ваш ответ

1. Техпроцесс обычно указывают в нанометрах (нм).
2. Совершенствование технологии производства дает возможность размещать больше транзисторов на той же площади чипа, снижает потери энергии и позволяет делать микросхемы более сложными и функциональными.
3. Развитие техпроцесса напрямую связано с законом Мура, так как именно уменьшение размеров полупроводниковых элементов позволяет производителям каждые два года удваивать количество транзисторов на кристалле

8

Энергопотребление, нагрев и TDP

Во время работы процессор потребляет электроэнергию и выделяет тепло. Поэтому ему требуется система охлаждения: радиатор, вентилятор или жидкостное охлаждение.

В характеристиках процессора можно встретить показатель **TDP**. Он используется как ориентир для оценки тепловой нагрузки и требований к охлаждению.

Если температура становится слишком высокой, процессор может автоматически снизить частоту. Такое защитное снижение производительности называют **троттлингом**.

Задание 8

1. Почему процессору требуется охлаждение?
2. Для чего используют показатель TDP?
3. Что называется троттлингом?
4. Как перегрев может повлиять на производительность?

Ваш ответ

1. Процессору требуется охлаждение, потому что во время работы он потребляет много электроэнергии и выделяет тепло, из-за чего может сильно перегреться и выйти из строя.
2. Показатель TDP используют как ориентир для оценки тепловой нагрузки процессора, чтобы правильно подобрать под него подходящую систему охлаждения (кулер или водянку).
3. Троттлингом называется защитный механизм, при котором процессор автоматически снижает свою рабочую тактовую частоту, чтобы уменьшить нагрев.
4. Перегрев заставляет процессор включать троттлинг, из-за чего его производительность резко падает, а компьютер начинает сильно тормозить.

9

Сокет и совместимость

Сокет — разъём на материнской плате, предназначенный для установки процессора.

Совпадения производителя недостаточно. Для совместимости нужно учитывать сокет, поддержку процессора чипсетом и поддержку конкретной модели процессора версией BIOS/UEFI.

Задание 9

Студент купил процессор, но он не работает с его материнской платой. Назовите не менее трёх возможных причин несовместимости.

Ваш ответ

1. Процессор физически не подходит под сокет на материнской плате.
2. Чипсет материнской платы не поддерживает данное поколение процессоров.
3. На материнской плате установлена старая версия BIOS или UEFI, которая еще не знает эту конкретную модель процессора.

10

Встроенная графика

Некоторые процессоры содержат **встроенное графическое ядро**. Оно способно формировать изображение без отдельной дискретной видеокарты.

Такое решение удобно для офисных компьютеров, части ноутбуков, домашних и компактных систем. Но встроенная графика есть не у каждой модели процессора.

Задание 10

1. Что такое встроенное графическое ядро?
2. Может ли компьютер работать без отдельной видеокарты?
3. При каком условии это возможно?
4. Где встроенная графика особенно полезна?

Ваш ответ

1. Встроенное графическое ядро — это видеокарта, интегрированная прямо внутрь кристалла центрального процессора.
2. Да, компьютер может полноценно работать без отдельной видеокарты.
3. Это возможно при условии, что в установленном процессоре есть встроенное графическое ядро, а на материнской плате присутствуют видеовыходы для подключения монитора.
4. Встроенная графика особенно полезна в офисных компьютерах, домашних медиацентрах, компактных системах и недорогих ноутбуках, где не нужна высокая игровая производительность.

11

Чтение характеристик процессора

Рассмотрите условную модель:

```
Processor X
8 ядер / 16 потоков
Базовая частота: 3,5 GHz
Максимальная частота: 5,1 GHz
Кэш L3: 32 MB
Техпроцесс: 5 нм
TDP: 105 W
```

Задание 11

1. Сколько физических ядер имеет процессор?
2. Сколько потоков?
3. Какова базовая частота?
4. Какова максимальная частота?
5. Какой объём L3?
6. Какой техпроцесс?
7. Какой показатель связан с требованиями к охлаждению?
8. Можно ли только по этим значениям точно определить производительность? Объясните.

Ваш ответ

1. Процессор имеет 8 физических ядер.
2. В процессоре 16 потоков.
3. Базовая частота составляет 3,5 GHz.
4. Максимальная частота составляет 5,1 GHz.
5. Объем кэша L3 равен 32 MB.
6. Техпроцесс составляет 5 нм.
7. С требованиями к охлаждению связан показатель TDP, который равен 105 W.
8. Нет, только по этим значениям точно определить производительность нельзя. На реальную скорость работы сильно влияют архитектура процессора, количество выполняемых инструкций за такт (IPC) и то, насколько хорошо конкретная программа оптимизирована под многопоточность.

12

Сравнение двух процессоров

Характеристика	Процессор A	Процессор B
Ядра	6	8
Потоки	12	16
Максимальная частота	5,0 GHz	4,6 GHz
L3	16 MB	32 MB
Техпроцесс	7 нм	5 нм
TDP	65 W	105 W

Задание 12

Ответьте:

1. у какого процессора больше ядер;
2. у какого больше потоков;
3. у какого выше максимальная частота;
4. у какого больше L3;
5. у какого выше TDP;
6. почему по одной характеристике нельзя определить, какой процессор лучше подходит для всех задач.

Ваш ответ

1. Больше ядер у процессора B (8 ядер против 6).
2. Больше потоков у процессора B (16 потоков против 12).
3. Максимальная частота выше у процессора A (5,0 GHz против 4,6 GHz).
4. Больше кэш-памяти L3 у процессора B (32 MB против 16 MB).
5. Выше показатель TDP у процессора B (105 W против 65 W).
6. По одной характеристике нельзя выбрать лучший процессор, потому что задачи бывают разными. Процессор A за счет высокой частоты может быть лучше в старых играх и программах, которые используют только одно ядро, а процессор Б покажет себя намного эффективнее в тяжелых рабочих задачах, рендеринге и архивации благодаря большему числу ядер и кэша

13

Практический поиск характеристик

Найдите в интернете характеристики **одного реально существующего процессора Intel или AMD**. Желательно использовать страницу производителя или другой технический источник, где характеристики указаны явно.

Найдите следующие данные:

Характеристика	Что нужно найти
Производитель и модель	полное название процессора
Ядра и потоки	количество физических ядер и логических потоков
Частота	базовая и максимальная, если указаны
Кэш	объём кэш-памяти
Техпроцесс	технология производства
TDP / мощность	значение, указанное производителем
Сокет	тип разъёма
Встроенная графика	есть / нет, название при наличии

Задание 13

Запишите найденные характеристики и обязательно укажите ссылку на источник.

Ваш ответ

Модель: AMD Ryzen 5 7600X
Ядра: 6
Потоки: 12
Базовая частота: 4,7 GHz
Максимальная частота: 5,3 GHz
Кэш: L3 32 MB
Техпроцесс: 5 нм
TDP / мощность: 105 W
Сокет: AM5
Встроенная графика: Есть, AMD Radeon Graphics
Источник: Официальный сайт производителя amd.com

14

Итог

Теперь соберите изученные характеристики в одно объяснение. В хорошем выводе важно не просто перечислить термины, а показать связи между ними.

> Не пишите определение каждого слова отдельной строкой. Сделайте связный вывод своими словами.

Задание 14

Напишите вывод объёмом **5–8 предложений**. Обязательно объясните:

- что описывает закон Мура;
- зачем процессору нужны ядра;
- чем ядра отличаются от потоков;
- зачем нужна кэш-память;
- почему одной тактовой частоты недостаточно для оценки производительности;
- почему процессор нужно оценивать сразу по нескольким характеристикам.

Ваш вывод

Закон Мура описывает постоянное развитие микроэлектроники за счет регулярного удвоения количества транзисторов на чипе. Эти транзисторы идут на создание ядер, которые нужны процессору для параллельного выполнения независимых задач. При этом физические ядра отличаются от виртуальных потоков тем, что потоки лишь помогают эффективнее загружать свободные вычислительные блоки одного ядра. Чтобы ядра не простаивали в ожидании данных из медленной оперативной памяти, процессору необходима быстрая встроенная кэш-память. Из-за такой сложной структуры оценивать процессор только по тактовой частоте нельзя, ведь архитектура и объем кэша влияют на скорость работы не меньше, чем гигагерцы. Именно поэтому для понимания реальной производительности компьютера нужно всегда смотреть на весь комплекс характеристик в совокупности

Перед сдачей

✓ Указаны ФИО и группа.

✓ Выполнены задания после каждого раздела.

✓ В практическом поиске указана ссылка на источник.

✓ Итоговый вывод содержит 5–8 предложений.

После нажатия кнопки откроется окно печати. Выберите «Сохранить как PDF». В PDF попадут все введённые ответы полностью.