

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

Джафаров Джафар Илкин оглы

Группа

ИС25/9-2

Дата

2026-10-12

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 в 1965 году Гордон Мур, один из основателей компании Intel.
2. Увеличивается количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы. Согласно уточнению 1975 года, их число удваивается каждые 24 месяца.
3. Потому что это эмпирическое наблюдение (статистическая закономерность), а не фундаментальный закон природы. Он описывает историческую тенденцию, которая зависит от технологического прогресса и инвестиций, а не от неизменных физических констант.
4. Повышение вычислительной мощности (создание многоядерных процессоров). Снижение энергопотребления и тепловыделения устройств. Увеличение объёма памяти и интеграция множества функций (графики, нейропроцессоров, модемов) на одном чипе.
5. Нет. Увеличение остановится из-за фундаментальных физических барьеров: атомарного размера (транзистор не может быть меньше атома), квантового туннелирования (электроны начинают «просачиваться» сквозь закрытые затворы) и критического перегрева. Кроме того, дальнейшее усложнение производства становится экономически невыгодным.

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

1. Главный вычислительный чип компьютера, его «мозг».
2. Выполняет команды программ, проводит вычисления, обрабатывает данные и управляет работой всех остальных компонентов.
3. Потому что он координирует работу всех частей системы. Без его команд ни одно устройство (память, видеокарта) не может действовать.
4. Компьютер мгновенно зависнет или выключится, так как не сможет выполнять даже базовые команды операционной системы.

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 А	Процессор В
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 А быстрее?
3. Какие ещё характеристики необходимо учитывать?

Ваш ответ

1. У процессора А (4,8 ГГц) частота выше, чем у процессора В (4,2 ГГц).
2. Нет, нельзя. Высокая тактовая частота не всегда означает более высокую производительность. Процессор В имеет вдвое больше ядер (8 против 4), а также более новую архитектуру, которая может быть эффективнее за счёт улучшенных технологий обработки данных и оптимизации инструкций.
3. количество ядер;
объём кэш-памяти (L1/L2/L3);
тип архитектуры (например, CISC или RISC);
энергопотребление и тепловыделение;

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

1. Ядро — это независимый вычислительный блок внутри центрального процессора (ЦП), который выполняет инструкции, обрабатывает данные и управляет потоком информации.
2. Несколько ядер позволяют выполнять задачи параллельно. Это повышает общую производительность системы при многозадачности или работе с программами, которые поддерживают многопоточность.² источника
3. Нет, не будет. Программы работают быстрее только тогда, когда они могут использовать все ядра одновременно (то есть оптимизированы для многопоточности). Если программа поддерживает лишь один-два потока, то добавление дополнительных ядер не даст значительного прироста скорости. Кроме того, эффективность зависит от архитектуры: более старая архитектура может быть менее производительной даже при большем количестве ядер.² источника
4. Воспроизведение видео + скачивание файлов + проверка на вирусы.
Компиляция кода + работа с документами + синхронизация данных в облаке.
Стриминг игры + общение в мессенджере + обновление ПО в фоне.

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

1. 4 ядра, 8 потоков
2. 6 ядра, 12 потоков
3. 8 ядер, 8 потоков
4. 12 ядер, 24 потока

Ядро — это физический вычислительный блок внутри процессора

Поток (логический процессор / виртуальное ядро) — это программно созданная сущность, позволяющая ядру обрабатывать несколько задач параллельно.

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

1. L1 → L2 → L3 → оперативная память.
2. чтобы хранить часто используемые данные рядом с процессором и не ждать медленного ОЗУ — так растёт скорость работы.
3. L1 (минимальная задержка, прямо в ядре)
4. L3 (может быть десятки МБ), L1 — всего десятки КБ.

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. нанометры
2. больше транзисторов на кристалле → выше производительность; снижение энергопотребления и тепловыделения; компактность чипов.
3. закон Мура (удвоение числа транзисторов каждые ~2 года) поддерживается за счёт уменьшения техпроцесса — это позволяет размещать больше транзисторов на той же площади. В последние годы темпы замедлились из-за физических и экономических ограничений.

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. он выделяет тепло при работе — без отвода тепла возможны повреждение, отключение и падение производительности.
2. показывает максимальное тепловыделение процессора — по нему подбирают охлаждение и оценивают нагрузку на систему.
3. автоматическое снижение частоты процессора при перегреве, чтобы уменьшить нагрев и защитить чип.
4. падение скорости, фризы, сбои, перезагрузки; при долгом перегреве — деградация и сокращение срока службы процессора

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. Несовместимость сокета.
2. Устаревшая версия BIOS/UEFI
3. Несовместимость с чипсетом.

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. графический процессор, интегрированный в CPU или чипсет материнской платы.
Обрабатывает графику и выводит изображение без отдельной видеокарты.
2. Да, если есть встроенное графическое ядро.
3. процессор с встроенным графическим ядром;
материнская плата с видеовыходами (HDMI, DisplayPort, VGA и т.д.).
4. офисные ПК;
компактные системы и мини-ПК;
ноутбуки (экономия энергии и увеличение времени работы от батареи);

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. 8 физических ядер.
- 2. 16 потоков.
- 3. 3,5 GHz.
- 4. 5,1 GHz.
- 5. 32 MB.
- 6. 5 нм.
- 7. TDP: 105 W.
- 8. Нет. Производительность зависит не только от указанных параметров, но и от архитектуры CPU, IPC, оптимизации ПО, взаимодействия с ОЗУ и другими компонентами системы.

12

Сравнение двух процессоров

Характеристика	Процессор А	Процессор В
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. Процессор B (8 ядер).
2. Процессор B (16 потоков).
3. Процессор A (5,0 GHz).
4. Процессор B (32 MB).
5. Процессор B (105 W).
6. Производительность зависит от совокупности параметров и специфики задач: например, высокая частота выгодна для однопоточных приложений, большой кэш — для работы с большими объёмами данных, низкое энергопотребление — для компактных/мобильных систем; архитектура и оптимизация под ПО также критичны.

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

1. Модель: AMD Ryzen 7 5800X.2 источника
 2. Ядра: 8; Потоки: 16.3 источника
 3. Базовая частота: 3.8 ГГц; Максимальная частота: 4.7 ГГц.3 источника
 4. Кэш: 32 МБ (L3).
 5. Техпроцесс: 7 нм.2 источника
 6. TDP / мощность: 105 Вт.2 источника
 7. Сокет: AM4.
 8. Встроенная графика: нет.
- Источник: <https://cputronic.com/ru/cpu/amd-ryzen-7-5800x>

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

1. Закон Мура - отражает удвоение числа транзисторов на кристалле примерно каждые 2 года, что повышает производительность процессоров.
2. Ядра - обеспечивают параллельную обработку задач и многозадачность — чем их больше, тем эффективнее система справляется с нагрузкой.
3. Ядра и потоки - ядра — физические вычислительные блоки, потоки — виртуальные каналы внутри ядра (например, Hyper-Threading или SMT), помогающие лучше загружать ядро за счёт одновременной обработки нескольких инструкций.
4. Кэш-память - сокращает задержки при обращении к данным: она хранит часто используемые инструкции и данные максимально близко к ядрам, быстрее оперативной памяти.
5. Тактовая частота - не даёт полной картины производительности, поскольку показывает лишь скорость отдельных операций и не учитывает архитектуру, объём кэша, число ядер и потоков.
6. Комплексная оценка - (тактовая частота, число ядер и потоков, объём и уровни кэша, техпроцесс, архитектура) необходима, чтобы адекватно оценить процессор для разных задач и сценариев использования.

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.