

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

Рябченко Кирилл Юрьевич

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 Мура сформулировал Гордон Мур в 1965 году
2. Согласно закону Мура, количество транзисторов в микросхемах регулярно увеличивается примерно вдвое за определённый промежуток времени
3. Закон Мура нельзя считать физическим законом, потому что это не закон природы, а наблюдение и прогноз, связанные с развитием технологии производства микросхем
4. Увеличение количества транзисторов позволяет:
 - создавать более сложные вычислительные блоки
 - увеличивать количество ядер
 - увеличивать объём кэш-памяти
 - добавлять новые возможности
5. Нет, количество транзисторов не может увеличиваться бесконечно. Хотя текст прямо не говорит об этом, из здравого смысла и современных знаний о технологиях следует, что существуют физические ограничения (например, размеры атомов и квантовые эффекты), а также технологические и экономические трудности, которые не позволяют бесконечно уменьшать размеры транзисторов и увеличивать их количество на чипе

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. Процессор — это главное устройство компьютера, которое управляет всеми операциями, выполняет команды программ и производит необходимые вычисления
2. Основные задачи процессора:
 - получение и расшифровка команд
 - выполнение различных операций и вычислений
 - сохранение полученных результатов
 - управление выполнением операций и переход к следующим командам
3. Процессор называют центральным устройством, потому что он является главным компонентом вычислительной системы, который координирует и управляет работой всех остальных частей компьютера, выполняя команды программ
4. Если процессор перестанет выполнять команды, работа вычислительной системы остановится. Компьютер не сможет обрабатывать данные, производить вычисления и управлять операциями, то есть перестанет функционировать

3

Тактовая частота

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

$3,5 \text{ GHz} \approx 3,5 \text{ миллиарда тактов в секунду}$

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. Выше частота у процессора А (4,8 GHz против 4,2 GHz у процессора В)
2. Нет, только по частоте утверждать, что процессор А быстрее, нельзя. В тексте указано, что частота сама по себе не показывает точную производительность. Два процессора с разной архитектурой могут выполнять разное количество полезной работы за один такт
3. Помимо частоты, необходимо учитывать:
 - количество ядер (у процессора В их больше — 8 против 4)
 - архитектуру (у процессора В она более новая, чем у А)
 - число выполняемых инструкций за такт
 - объём кэш-памяти
 - программу, ограничения по питанию и охлаждению

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 самостоятельный вычислительный блок внутри процессора, способный выполнять работу параллельно с другими ядрами
2. Несколько ядер нужны для одновременного выполнения нескольких задач (например, браузер, музыка, архивация) и для распараллеливания вычислений
3. Нет, не обязательно. Программа должна уметь распределять вычисления между ядрами. Если задача не распараллеливается, она будет работать примерно с той же скоростью, что и на одноподобном процессоре
4. Например: обработка браузера, проигрывание музыки, архивирование файла, рендеринг, компиляция, кодирование видео

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 ядер / 12 потоков
3.8 ядер / 8 потоков
4.12 ядер / 24 потока
Различие: Ядро — это физический вычислительный блок, а поток — логический. Одно физическое ядро может поддерживать несколько логических потоков (например, 6 ядер / 12 потоков)

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. Кэш-память нужна для быстрого доступа к часто используемым данным, чтобы не ждать медленную оперативную память.
3. Самый быстрый уровень — L1.
4. По объёму обычно больше L3.

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 позволяет размещать больше транзисторов на той же площади, снижать потери энергии и создавать более сложные микросхемы.
3. Развитие техпроцесса напрямую связано с законом Мура: уменьшение техпроцесса позволяет увеличивать 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. Процессор потребляет электроэнергию и выделяет тепло, поэтому ему нужна система охлаждения (радиатор, вентилятор, жидкостное охлаждение)
2. Показатель TDP используют как ориентир для оценки тепловой нагрузки и требований к охлаждению
3. Троттлинг — это автоматическое снижение частоты процессора при слишком высокой температуре для защиты от перегрева
4. Из-за перегрева и троттлинга процессор снижает частоту, что приводит к падению производительности

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

Причины несовместимости:

- Неподходящий сокет (разъём на материнской плате)
- Отсутствие поддержки процессора чипсетом материнской платы
- Отсутствие поддержки конкретной модели процессора версией BIOS/UEFI

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 компонент процессора, способный формировать изображение без отдельной видеокарты
2. Да, компьютер может работать без отдельной видеокарты
3. Это возможно при наличии встроенной графики в процессоре
4. Встроенная графика особенно полезна для офисных компьютеров, ноутбуков, домашних и компактных систем

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. Базовая частота: 3,5 GHz
4. Максимальная частота: 5,1 GHz
5. Объём L3: 32 МБ
6. Техпроцесс: 5 нм
7. С требованиями к охлаждению связан показатель TDP (105 Вт)
8. Нет, только по этим значениям точно определить производительность нельзя. Нужно учитывать архитектуру, реальные тесты и тип задач

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.Больше ядер у процессора В (8 против 6)

2.Больше потоков у процессора В (16 против 12)

3.Выше максимальная частота у процессора А (5,0 GHz против 4,6 GHz)

4.Больше L3 у процессора В (32 МБ против 16 МБ)

5.Выше TDP у процессора В (105 Вт против 65 Вт)

6.По одной характеристике нельзя определить, какой процессор лучше, потому что производительность зависит от комплекса параметров: архитектуры, частоты, количества ядер/потоков, кэша и типа задач

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: Intel Core i5-12400F
Ядра: 6
Потоки: 12
Базовая частота: 2,5 GHz
Максимальная частота: 4,4 GHz
Кэш: L3 — 18 МБ
Техпроцесс: 10 нм
TDP / мощность: 65 Вт
Сокет: LGA 1700
Встроенная графика: нет
Источник:<https://www.kns.ru/product/processor-intel-core-i5-12400f-oem/characteristics/?ysclid=muzj5zonye948757053>

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 регулярное увеличение количества транзисторов на кристалле. Процессору нужны ядра для параллельного выполнения задач. Ядро — это физический блок, а поток — логический, который может использоваться на одном ядре. Кэш-память нужна для быстрого доступа к данным и снижения задержек. Одной тактовой частоты недостаточно, так как производительность зависит от архитектуры, числа ядер, потоков и кэша. Поэтому процессор нужно оценивать сразу по нескольким характеристикам, чтобы понять, насколько он подходит для конкретных задач

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.