

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

Ступин Максим Николаевич

Группа

ИС25/9-1

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

- 1Гордон Мур (1965 г.).
- 2Количество транзисторов в микросхемах (удваивается за фиксированный период).
- 3Это эмпирическое наблюдение и прогноз, а не фундаментальная природная закономерность.
- 4Создание сложных вычислительных блоков; рост числа ядер; увеличение кэш-памяти; внедрение новых функций.
- 5Нет ограничивают квантовые эффекты, теплоотвод, технологические и экономические барьеры.

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 Устройство, управляющее вычислениями и выполнением команд программ.
- 2 Получение и расшифровка команд, выполнение операций, сохранение результатов, координация работы компонентов системы.
- 3 Называют центральным, т. к. координирует все ключевые процессы ПК и обрабатывает основные вычислительные задачи.
- 4 При отказе процессора система прекратит работу: команды не будут исполняться, вычисления остановятся, ОС не сможет функционировать.

3

Тактовая частота

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

3,5 GHz $\approx$ 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 Процессор А
2 Нет у процессора В более новая архитектура и вдвое больше ядер это может компенсировать разницу в частоте.
3 Архитектура, объём и уровни кэш, энергопотребление, тепловыделение, оптимизация под задачи

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 — самостоятельный вычислительный блок CPU.
- 2 Для параллельной обработки задач и повышения производительности.
- 3 Нет: ускорение зависит от распараллеливания задачи и оптимизации программы.
- 4 Воспроизведение музыки, работа браузера, архивация файлов.

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

4 ядра, 8 потоков.
6 ядер, 12 потоков.
8 ядер, 8 потоков.
12 ядер, 24 потока.

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

L1 L2 L3

Для ускорения доступа к часто используемым данным: кэш сокращает задержки при обращении к медленной оперативной памяти.

L1.

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 В нанометрах
- 2 Позволяет размещать больше транзисторов на площади, снижает потери энергии и создает более сложные микросхемы.
- 3 Число транзисторов на чипе удваивается каждые два года развитие техпроцесса главный способ физически уместить это колво элементов 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 Во время работы процессор потребляет электроэнергию и выделяет тепло, которое необходимо отводить.
- 2 Используется как ориентир для оценки тепловой нагрузки и требований к системе охлаждения.
- 3 Защитное автоматическое снижение частоты процессора при достижении слишком высокой температуры.
- 4 Перегрев снижает производительность, так как из-за троттлинга процессор сбрасывает частоту.

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 Разные сокеты у процессора и материнской платы
- 2 Чипсет материнской платы не поддерживает данную модель процессора
- 3 Установленная версия BIOS UEFI не поддерживает этот процессор

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 Интегрированная в процессор часть, способная формировать изображение без отдельной видеокарты.
- 2 Да
- 3 При условии, что процессор содержит встроенное графическое ядро.
- 4 В офисных компьютерах, ноутбуках, домашних и компактных системах.

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 ядер.
- 2 16 потоков.
- 3 3,5 GHz.
- 4 5,1 GHz.
- 5 32 MB.
- 6 5 нм.
- 7 TDP (105 W).
- 8 Нет. На производительность влияют и другие факторы архитектура процессора, количество инструкций за такт и скорость работы памяти

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. У Процессора В.
2. У Процессора В.
3. У Процессора А.
4. У Процессора В.
5. У Процессора В.
6. Разные задачи требуют разных сильных сторон для игр важнее высокая максимальная частота А, а для рендеринга и работы с тяжелым софтом большее количество ядер и потоков Б

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 i5-13400

Ядра: 10 (6 высокопроизводительных + 4 энергоэффективных)

Потоки: 16

Базовая частота: 2.50 GHz

Максимальная частота: 4.60 GHz

Кэш: 20 MB Intel Smart Cache

Техпроцесс: Intel 7 (10 нм)

TDP / мощность: 65 W (базовая) / 148 W (максимальная)

Сокет: FCLGA1700

Встроенная графика: Есть, Intel UHD Graphics 730

<https://www.intel.com/content/www/us/en/products/sku/230495/intel-core-i513400-processor-20m-cache-up-to-4-60-ghz/specifications.html>

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

Развитие процессоров завязано на законе Мура, по которому число транзисторов на чипе постоянно растёт благодаря уменьшению техпроцесса. Из этих транзисторов строятся физические ядра, отвечающие за вычисления, а технологии многопоточности делят их на логические потоки для параллельной работы. Чтобы ядра не тупили в ожидании данных из оперативки, инженеры добавляют быструю кэш-память. Из-за этого оценивать проц только по тактовой частоте глупо: чип с меньшей частотой, но продвинутой архитектурой и большим кэшем легко его обгонит. Поэтому выбирать железо нужно всегда комплексно, оценивая все характеристики под свои конкретные задачи вроде компиляции или игр.

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 введенные ответы полностью.