

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

МУсесян Владислав Вачаганович

Группа

ИС25/9-3

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. Гордон Мур
2. Согласно закону Мура, увеличивается количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы
3. закон Мура — это не закон природы вроде закона всемирного тяготения, а эмпирическое наблюдение.
4. Назовите не менее трёх возможностей, которые даёт увеличение количества транзисторов.
5. Нет, бесконечно увеличиваться количество транзисторов не может.

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 (он же центральный процессор, ЦП, CPU — от англ. Central Processing Unit) — это «мозг» компьютера, смартфона, игровой консоли или любого другого вычислительного устройства.
2. Выполнение инструкций программ Обработка данных Управление памятью
3. Процессор называют центральным устройством по нескольким ключевым причинам — они связаны и с историей архитектуры компьютеров, и с реальной ролью CPU в системе.
4. Устройство перестанет реагировать на ввод.
Экран застынет
Программы перестанут работать.

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

Ответ не заполнен

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

Ответ не заполнен

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 Core / 8 Thread — 4 ядра, 8 потоков.
6 Core / 12 Thread — 6 ядер, 12 потоков.
8 Core / 8 Thread — 8 ядер, 8 потоков.
12 Core / 24 Thread — 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

От самой быстрой к самой медленной: L1 → L2 → L3 → оперативная память (ОЗУ). Чем ближе уровень к ядру процессора, тем выше скорость доступа, но при этом уменьшается объём.

L1 (первого уровня). Он расположен непосредственно в каждом ядре процессора и хранит данные и команды, которые обрабатываются прямо сейчас. У него минимальные задержки, но и объём обычно невелик (от 32 КБ до 128 КБ на ядро).

L3. L1 — самый маленький и быстрый. L2 обычно вместительнее L1, но медленнее. А L3 ещё больше, при этом он общий для всех ядер процессора. Но важно помнить: чем уровень «ниже» в иерархии (то есть дальше от ядра), тем он медленнее. То есть L3 быстрее ОЗУ, но медленнее L1 и L2.

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

Ответ не заполнен

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

Ответ не заполнен

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. Несовпадение сокета (разъёма)
2. Устаревшая версия BIOS, не поддерживающая этот процессор
3. Ограничения чипсета или ревизии платы

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

строенное графическое ядро (iGPU, integrated GPU) — это графический процессор, размещённый прямо на кристалле центрального процессора (или в составе APU у AMD)

Да, может — но только если в процессоре есть встроенное графическое ядро.

Компьютер будет нормально работать без дискретной видеокарты при соблюдении трёх условий:

Где встроенная графика особенно полезна

Офисные и учебные ПК.

Компактные сборки (мини-ПК, НТРС).

Временное решение.

Киберспортивные и старые игр

Простые творческие задачи.

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

Физические ядра: 6. Это реальные вычислительные блоки внутри процессора.

kns.ru +1

Потоки: 12. Здесь работает технология гиперпоточности (Hyper-Threading): каждое физическое ядро может обрабатывать два потока одновременно, поэтому общее число потоков вдвое больше числа ядер.

kns.ru +1

Базовая частота: 2,5 ГГц. Это стандартная рабочая частота, на которой ядро работает в обычных условиях.

kns.ru +1

Максимальная частота: 4,4 ГГц. В режиме Turbo Boost (когда нагрузка высокая, а температура позволяет) частота временно повышается.

kns.ru +1

Объём L3-кэша: 18 МБ. Кэш L3 — это быстрая память, которая хранит часто используемые данные, чтобы процессору не приходилось каждый раз обращаться к оперативной памяти. Большой объём L3 обычно помогает в задачах, активно работающих с большими массивами данных.

kns.ru +1

Техпроцесс: 10 нм. Это размер элементов на кристалле. Более тонкий техпроцесс обычно способствует повышению плотности размещения элементов, снижению энергопотребления и тепловыделения.

kns.ru +1

Показатель, связанный с охлаждением: TDP (Thermal Design Power). Для i5-12400F базовое значение — 65 Вт, но под нагрузкой (в турбо-режиме) оно может достигать 117 Вт. Именно TDP помогает понять, какой кулер нужен: чем выше TDP, тем мощнее система охлаждения требуется, чтобы отводить тепло и не допускать перегрева.

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

Ответ не заполнен

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

Характеристика	Значение
Производитель и модель	Intel Core i5-12400F
Ядра и потоки	6 физических ядер, 12 логических потоков (работает технология Hyper-Threading) citilink.ru +2
Частота	Базовая: 2,5 ГГц. Максимальная в режиме Turbo Boost: 4,4 ГГц citilink.ru +2
Кэш	L2: 7,5 МБ; L3: 18 МБ citilink.ru +2
Техпроцесс	10 нм (архитектура Alder Lake-S) citilink.ru +2
TDP / мощность	Базовое тепловыделение (Processor Base Power): 65 Вт. Максимальное в турбо-режиме (Maximum Turbo Power): 117 Вт citilink.ru +2
Сокет	LGA 1700 citilink.ru +2
Встроенная графика	Нет

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 тенденцию к удвоению количества транзисторов на кристалле примерно каждые два года, что исторически вело к росту вычислительной мощности и снижению стоимости чипов. Ядра нужны процессору, чтобы выполнять несколько задач одновременно: чем больше ядер, тем лучше система справляется с многозадачностью и параллельными нагрузками вроде рендера или компиляции. Ядра — это физические вычислительные блоки, а потоки — логические единицы, которые позволяют одному ядру обрабатывать сразу две задачи за счёт переключения ресурсов, когда часть конвейера простаивает. Кэш-память нужна, чтобы хранить часто используемые данные максимально близко к ядру: это резко сокращает задержки, ведь обращаться к оперативной памяти намного медленнее. Одной тактовой частоты недостаточно для оценки производительности, потому что скорость зависит не только от количества тактов в секунду, но и от того, сколько полезной работы выполняется за один такт (IPC), а также от архитектуры и эффективности конвейера. Поэтому процессор нужно оценивать сразу по нескольким характеристикам — ядрам, потокам, кэшу, TDP, техпроцессу и поддержке технологий, — ведь именно их сочетание определяет реальную мощность в разных сценариях использования. Такой комплексный подход помогает подобрать чип, который действительно подойдёт под конкретные задачи, а не просто будет «самым быстрым» по одной цифре.

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.