

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

Секисов Богдан Антонович

Группа

ИС 25/9-2

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.
Гордон Мур
2.
Количество компонентов (транзисторов), которые удаётся разместить на интегральной схеме
3.
Потому что это не закон природы, а практическое наблюдение и технологический прогноз, связанные с развитием производства микросхем.
4.
 - Создание более сложных вычислительных блоков;
 - Увеличение количества ядер;
 - Увеличение объёма кэш-памяти;
 - Добавление новых возможностей.
5.
Нет, не может. Увеличение ограничено законами физики: транзисторы невозможно сделать меньше размеров атома, а на ультрамалых масштабах возникают критический перегрев и квантовые эффекты (например, утечка тока), нарушающие работу микросхемы.

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 главный цифровой «мозг» компьютера или смартфона, который считывает инструкции программ, обрабатывает данные и заставляет работать все остальные компоненты системы.

2.

Он работает по непрерывному круговому циклу: запрашивает команду из памяти, расшифровывает её смысл, производит нужное математическое или логическое вычисление, сохраняет готовый результат и сразу переходит к следующему шагу.

3.

Потому что именно он находится в самом центре всех вычислительных процессов, связывает компоненты воедино и координирует работу всей остальной техники. Без него никакая другая деталь не сможет получить команду к действию.

4.

Компьютер полностью «замрёт», перестанет реагировать на любые действия пользователя и фактически превратится в бесполезную железку, так как прекратится выполнение абсолютно всех запущенных программ и операционной системы.

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
- 3) Количество ядер, архитектура (число инструкций за такт), кэш-память, оптимизация программы, 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. Самостоятельный вычислительный блок внутри процессора.
2. Чтобы параллельно выполнять несколько разных задач или распределять вычисления внутри одной сложной программы.
3. Нет, не обязательно. Программа должна быть специально написана так, чтобы уметь правильно разделять вычисления между всеми 8 ядрами.
4. Прослушивание музыки, работа интернет-браузера и архивирование файла.

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 потоков.

Различие: Ядро - это реальный физический блок внутри процессора, а поток - это виртуальная последовательность команд, которую операционная система видит и отправляет на обработку этому ядру.

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) Для быстрого снабжения процессора нужными данными, так как обращение к оперативной памяти происходит сравнительно медленно
- 3) L
- 4) 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 (нм)
2. Позволяет размещать больше транзисторов на ограниченной площади, снижать потери энергии и создавать более сложные микросхемы
3. Техпроцесс позволяет регулярно увеличивать количество компонентов на схеме, что является основой для выполнения закона Мура

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. Потому что во время работы он потребляет электроэнергию и выделяет тепло, которое необходимо отводить во избежание поломки.
2. В качестве ориентира для оценки тепловой нагрузки и правильного подбора системы охлаждения.
3. Автоматическое защитное снижение частоты процессора при достижении критически высокой температуры
4. Перегрев активирует троттлинг, из-за чего частота падает, и производительность компьютера резко снижается

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) Не подходит разъем (сокет) на материнской плате
- 2) Чипсет материнской платы не поддерживает данное поколение процессора
- 3) Установленная версия BIOS/UEFI материнской платы не поддерживает 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. Вычислительный блок внутри процессора, который отвечает за формирование и вывод изображения на экран.
2. Да, может.
3. При условии, что процессор имеет встроенное графическое ядро.
4. В офисных компьютерах, домашних компактных медиасистемах и в большинстве ноутбуков.

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, нельзя. Реальная скорость работы также сильно зависит от архитектуры чипа, объема кэша более низких уровней и оптимизации конкретных программ

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 ресурсов: одним приложениям важна максимальная скорость одного ядра (частота), а другим — параллельные вычисления (ядра и потоки)

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 5600X
Ядра: 6
Потоки: 12
Базовая частота: 3,7 GHz
Максимальная частота: 4,6 GHz
Кэш: L3 - 32 MB, L2 - 3 MB
Техпроцесс: 7 нм
TDP / мощность: 65 W
Сокет: AM4
Встроенная графика: Нет
Источник: <https://www.amd.com/en/products/processors/desktops/ryzen/5000-series/amd-ryzen-5-5600x.html>

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 удвоение числа транзисторов на чипе, что позволяет увеличивать вычислительную мощность. На кристалле размещают физические ядра для параллельного решения задач, которые отличаются от потоков - виртуальных очередей команд внутри ядра. Чтобы ядра не простаивали без дела, используется сверхбыстрая кэш-память, мгновенно снабжающая их данными. Из-за такой сложной структуры одной тактовой частоты мало для оценки скорости, ведь разные архитектуры выполняют разный объем работы за такт. Именно поэтому общую производительность процессора всегда нужно оценивать только по совокупности всех его характеристик.

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.