

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

Валиев Ярослав Сергеевич

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

Гордон Мур

Количество транзисторов в микросхемах регулярно увеличивается примерно вдвое за определённый промежуток времени

Это наблюдение и прогноз, связанные с развитием технологии производства микросхем

Больше транзисторов позволяет создавать более сложные вычислительные блоки, увеличивать количество ядер, объём кэш-памяти и добавлять новые возможности

Думаю нет, если бесконечно добавлять то закончатся ресурсы

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

Центральное устройство вычислительной системы, которое выполняет команды программ, производит вычисления и управляет выполнением операций
Получить команду; определить, что требуется сделать; выполнить операцию; сохранить результат; перейти к следующей команде
Он является главным вычислительным узлом. Любое действие в системе проходит через его обработку
Компьютер полностью отключится, так как операционная система и программы потеряют возможность выполнять свой код.

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)А
2)нет
3)ядра

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

Самостоятельный вычислительный блок внутри процессора
Количество ядер важно в задачах, которые хорошо распараллеливаются: рендеринг, компиляция, кодирование видео, часть научных вычислений
Нет. Программа будет работать в 8 раз быстрее, если её код идеально оптимизирован
Проигрывание музыки, Сканирование системы, Скачивание 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

- 1) 4 ядер/8 потоков
- 2) 6 ядер/12 потоков
- 3) 8 ядер/8 потоков
- 4) 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

- 1) $L1 > L2 > L3$
- 2) Обращение к оперативной памяти сравнительно медленное, поэтому рядом с вычислительными блоками находится очень быстрая память - кэш
- 3) L1
- 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

нм

Развитие технологии производства позволяет размещать больше транзисторов на ограниченной площади, снижать часть потерь энергии и создавать более сложные микросхемы

Развитие техпроцесса - это главный инструмент, благодаря которому на протяжении десятилетий выполнялся закон Мура по удвоению числа транзисторов в микросхемах.

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

Во время работы процессор потребляет электроэнергию и выделяет тепло. Поэтому ему требуется система охлаждения
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
Из-за троттлинга процессор снижает частоту и производительность падает

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) Устаревшая версия BIOS/UEFI
- 2) Разный физический сокет
- 3) Несовместимость чипсета

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

Интегрированный прямо в кристалл процессора видеочип, выполняющий функции видеокарты

Да

Это возможно если в выбранной модели процессора физически присутствует встроенная графика, а на материнской плате есть видеовыходы для подключения монитора

В офисных компьютерах, ноутбуках, домашних и в 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

8
16
3,5
5,1
32
5 нм
Tdp
Нет, нельзя. Эти сухие цифры не отражают реальную архитектуру

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

В
В
А
В
В
Разные задачи требуют разных ресурсов

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

Intel Core i5-14600K (14-е поколение)
14 ядер (6 производительных P-cores + 8 энергоэффективных E-cores)
20 потоков
3,5 GHz (для P-ядер) / 2,6 GHz (для E-ядер)
5,3 GHz
24 MB Intel Smart Cache (L3) + 20 MB L2
Intel 7 (технологический процесс класса 10 нм)
125 W (базовая мощность) / 181 W (максимальная в турборежиме)
LGA 1700
Есть, Intel UHD Graphics 770
источник: https://www.google.com/url?sa=i&source=web&rct=j&url=CAESwAEB6zswFSliWslxJhMVUmw2734dw4PrQI26TQrTRw-9viVOqg2gfW1Ndnx7cp1-bPNLwxCUjy4JpaEV0hARMei1VUezmQwmx43HTsiFT0umtPe3snwKw_fff2Ws3WnptBwz9XtXZE85Av5wUJfp_amsHweJJAtI1Mbe39Qa6vvpbWbDXxYsZPHzlo2YwLb50KUcU-lwMZjiLCpoOIRI4-FRHBpLxMfeOzhqxSUf2NKB1eHfo7D6phpBBolVwaPbA&uoh=2&ved=2ahUKEwjH0cTmuaqXAxWq9rsIHTWoFiEQ0YISegYIAAgNEA0&opi=89978449&cd&psig=AOvVaw0foJGfPt5jQCYIWAB8dmh&ust=1791549954948000

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 много лет описывал регулярное удвоение числа транзисторов на кремниевых кристаллах, открывая инженерам возможности усложнять внутреннюю структуру процессоров. Вместо простого наращивания тактовой частоты, которой сегодня категорически недостаточно для оценки реальной скорости компьютера из-за разных архитектур, разработчики стали добавлять независимые вычислительные ядра. Несколько ядер позволяют процессору обрабатывать тяжелые программы параллельно, а разделение каждого физического ядра на виртуальные логические потоки помогает чипу работать без простоев, распределяя подзадачи эффективнее. Чтобы эти мощные блоки не простаивали в ожидании данных из медленной оперативной памяти, прямо внутри процессора размещается сверхоперативный кэш, хранящий самые нужные инструкции под рукой. Именно поэтому любой процессор всегда нужно оценивать только в комплексе характеристик — частоты, количества ядер, структуры потоков, техпроцесса и объёма памяти, так как их слаженное взаимодействие определяет конечную производительность системы.

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.