1. Этот шаг нужен, потому что процессор не может ничего не делать, поэтому он должен знать, какую команду выполнять следующей. Если этот шаг пропустить, то процессор не будет знать, что дальше ему делать.
2. Нет, так как на быстродействие компьютера может влиять множество других факторов. Так, например, первый компьютер может работать быстрее, если его процессор быстрее запускает команды, обладает конвейером или несколькими исполнительными устройствами.
3. Принципы, связанные с выполнением команд, так же должны выполняться для достижения наилучшей производительности, потому что они прямо не зависят от устройства иерархии памяти. Принципы, связанные с обращением к памяти, уже не обязательны к выполнению, так как вся память и так по сути является регистровой.
4. Эта система больше всего похожа на SIMD-параллелизм. В данном случае настоятель монастыря — это команды, писцы — это исполнительные устройства, а книга — это данные.
5. Если рассматривать компьютер с процессором Intel Core-i7 9700F с тактовой частотой процессора в 3 ГГц, то время доступа к 8 байтному регистру равно порядка сек, т. е. скорость работы регистра составляет 24000000000 байт/сек = 22888 Мбайт/сек. Скорость работы Blu-Ray диска составляет 101 Мбайт/сек. То есть доступ к памяти ОДНОГО регистра быстрее доступа ко ВСЕМУ оптическому диску в раз.
6. Максимальное число, представимое n битами, равно . Это число надо представить в троичной системе, то есть нужно найти минимальное целое число x, при котором 3x больше . Т. е. нужно решить неравенство или по сути, после логарифмирования, . Для n = 6 x = 5.
7. На представление 1 цвета требуется 6 бит, всего 3 цвета в пикселе, то есть на 1 пиксель требуется 18 бит. В глазу 106 пикселей, каждую секунду изображение меняется раз. Тогда за секунду глаз передает
8. За секунду человеческое ухо улавливает 44000 изменений сигнала, каждый уровень сигнала кодируется 2 байтами, то есть скорость передачи информации в человеческом ухе равна 44000 \* 2 байта = 88000 байт = 86 Кбайт.
9. 1 нуклеотид можно закодировать 2 битами, значит общая емкость человеческого генома 6 \* 109 бит = 715 Мбайт. Тогда емкость 1 гена равна 2 \* 105 бит.
10. Потому что в компьютерных науках удобнее пользоваться степенями двойки.
11. Числа от 0 до 9 можно закодировать 4 битами, 3 бита осталось на коррекцию ошибок. Биты 3, 5, 6, 7 являются информационными битами, биты 1, 2, 4 – биты четности.

Бит 1 проверяет биты 1, 3, 5, 7;

Бит 2 проверяет биты 2, 3, 6, 7;

Бит 4 проверяет биты 4, 5, 6, 7;

Код:

1234567

----------

0000000

1101001

0101010

1000011

0101100

0100101

1100110

0001111

1110000

0011001