

Задача 4. Задача о ЦП (6 баллов)

Согласно известному закону Гордона Мура (одного из основателей компании Intel) количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца. При этом производительность процессоров в компьютерах должна удваиваться каждые 18 месяцев из-за сочетания роста количества транзисторов и быстродействия каждого из них.

К увеличению количества размещаемых на кристалле транзисторов ведет их миниатюризация: в настоящее время при изготовлении процессоров используется технологический процесс «22 нм», а к 2018 г. планируется разработать и внедрить технологию с линейным разрешением в 10 нм.

Вопрос 1. Какие фундаментальные ограничения затрудняют процесс миниатюризации при переходе к столь малым размерам элементов интегральных схем? (3 балла)

В то же время, рост производительности процессоров до последнего времени определялся увеличением их тактовой частоты. Однако, после достижения определенного значения тактовой частоты (около 4 ГГц) дальнейшее увеличение производительности пошло по пути увеличения числа ядер, размещаемых на одном процессорном кристалле, а также применения схем параллельных вычислений.

Вопрос 2. Чем, с физической точки зрения, определяется наличие верхнего предела тактовой частоты? Оценить верхний предел тактовой частоты одноядерного процессора. (3 балла)