

Модуль 5: Системы нумерации

Введение в сетевые технологии v7.0 (ITN)



Задачи модуля

Название модуля: Системы нумерации

Цель модуля: Преобразование чисел между десятичной, двоичной и шестнадцатеричной системами.

Заголовок темы	Цель темы
Двоичная система счисления	Выполнить преобразование чисел между десятичной и двоичной системами счисления.
Шестнадцатеричная система счисления	Выполнить преобразование чисел между десятичной и шестнадцатеричной системами счисления.

5.1 Двоичная система счисления

Двоичная система счисления

Двоичная система и IPv4-адреса

Двоичная система счисления состоит из цифр 0 и 1, называемых битами.

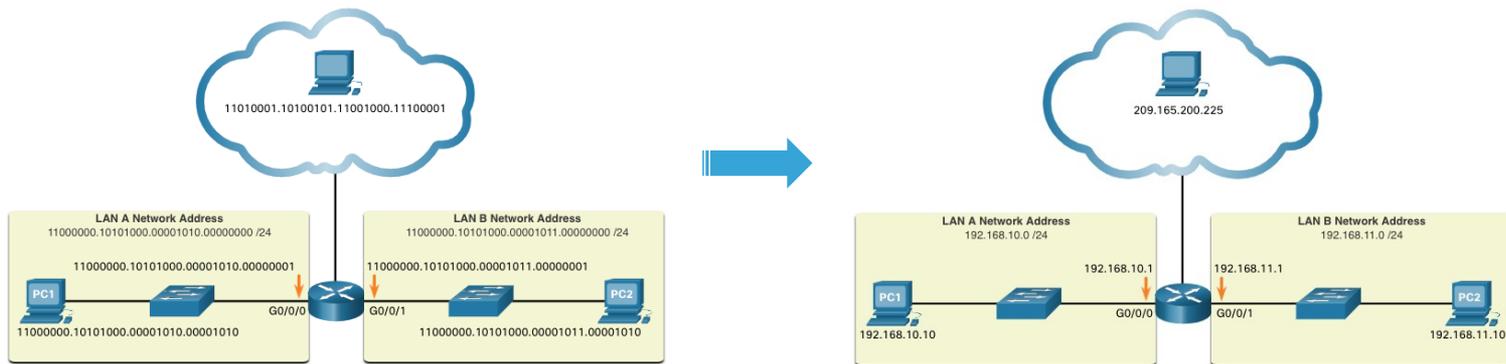
Система десятичной нумерации состоит из цифр от 0 до 9

Хосты, серверы и сетевое оборудование, использующие двоичную адресацию для идентификации друг друга.

Каждый адрес представляет собой строку из 32 бит, разделенную на 4 части, называемые октетами.

Каждый октет содержит 8 бит (или 1 байт), разделенные точкой.

Для удобства использования людьми, это пунктирная нотация преобразуется в пунктирные десятичные.



Видео. Перевод чисел из двоичной в десятичную систему счисления

Это видео будет охватывать следующее:

- Позиционное представление чисел
- Обзор степени числа 10
- Десятичное число - обзор нумерации с основанием 10
- Двоичное число — обзор нумерации с основанием 2
- Преобразование адреса Р в двоичном формате в десятичную нумерацию

Двоичная позиционная система счисления

- Принцип позиционной системы счисления заключается в том, что значение цифры определяется ее «позицией» в последовательности цифр.
- В таблице показана суть десятичной системы счисления с точкой-разделителем.

Основание	10	10	10	10
Позиция в числе	3	2	1	0
Вычислите	(10^3)	(10^2)	(10^1)	(10^0)
Позиционное значение	1000	100	10	1



	Тысячи	Сотни	Десятк и	Един ицы
Позиционное значение	1000	100	10	1
Десятичное число (1234)	1	2	3	4
Вычислите	1 x 1000	2 x 100	3 x 10	4 x 1
Сложение...	1000	+ 200	+ 30	+ 4
Результат	1234			

Двоичная позиционная система счисления

Двоичная система работает, как показано в таблицах ниже.

Основание	2	2	2	2	2	2	2	2
Позиция в числе	7	6	5	4	3	2	1	0
Вычислите	(2^7)	(2^6)	(2^5)	(2^4)	(2^3)	(2^2)	(2^1)	(2^0)
Позиционное значение	128	64	32	16	8	4	2	1



Позиционное значение	128	64	32	16	8	4	2	1
Двоичное число (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Вычислите	1x128	1x64	0x32	0x16	0x8	0x4	0x2	0x1
Добавить их вверх..	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Результат	192							

Бинарная система чисел

Преобразование двоичных чисел в десятичные

Преобразовать 11000000.10101000.00001011.00001010 в десятичную систему.

Позиционное значение	128	64	32	16	8	4	2	1
Двоичное число (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Вычислите	1x128	1x64	0x32	0x16	0x8	0x4	0x2	0x1
Добавить их вверх..	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Двоичное число (10101000)	1	0	1	0	1	0	0	0
Вычислите	1x128	0x64	1x32	0x16	1x8	0x4	0x2	0x1
Добавить их вверх..	128	+ 0	+ 32	+ 0	+ 8	+ 0	+ 0	+ 0
Двоичное число (00001011)	0	0	0	0	1	0	1	1
Вычислите	0x128	0x64	0x32	0x16	1x8	0x4	1x2	1x1
Добавить их вверх..	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 1
Двоичное число (00001010)	0	0	0	0	1	0	1	0
Вычислите	0x128	0x64	0x32	0x16	1x8	0x4	1x2	0x1
Добавить их вверх..	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 0

→ 192

→ 168

→ 11

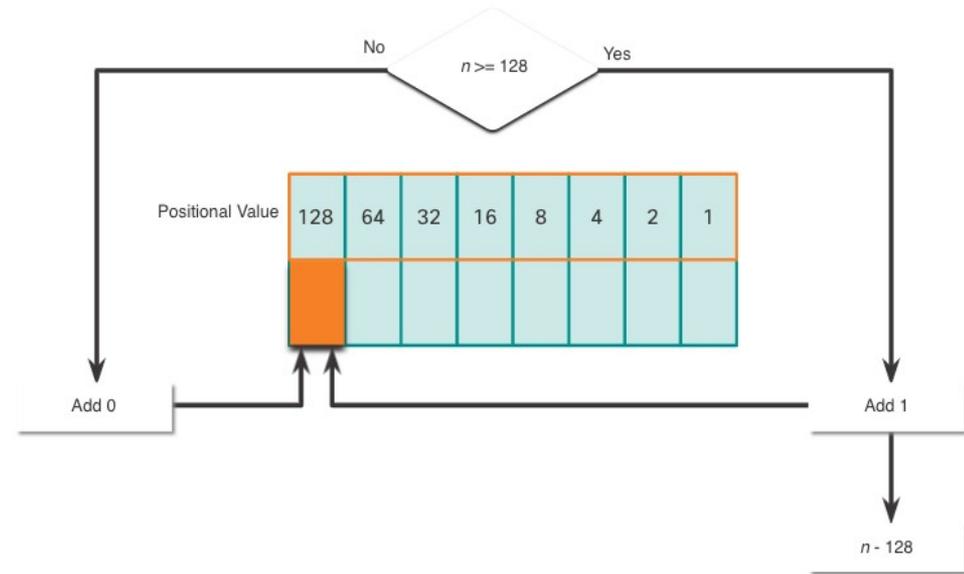
→ 10

192.168.11.10

Преобразование десятичных чисел в двоичные

Бинарная таблица позиционных значений полезна при преобразовании адреса IPv4 с точечной десятичной записи в двоичный.

- Начните в позиции 128 (самый старший бит). Больше ли или равно десятичное число в октете (n) самому старшему биту (128)?
- Если нет, запишите бинарный 0 в позиционном значении 128 и перейдите к позиционному значению 64.
- Если да, введите двоичную 1 в качестве позиционного значения числа 128 и вычтите 128 из десятичного числа.
- Повторите эти шаги до значения младшего бита.



Пример: Преобразование десятичных чисел в двоичные

- Конвертировать десятичное 168 в двоичное

168 > 128?

- Да, введите 1 в положение 128 и вычитайте 128 (168-128=40)

40 > 64?

- Нет, введите 0 в позиции 64 и двигаемся дальше

40 > 32?

- Да, введите 1 в 32 позиции и вычитайте 32 (40-32=8)

8 > 16?

- Нет, введите 0 в 16 позиции и двигаемся дальше

Является ли 8 > 8?

- Равно Введите 1 в 8 позиции и вычитайте 8 (8-8=0)

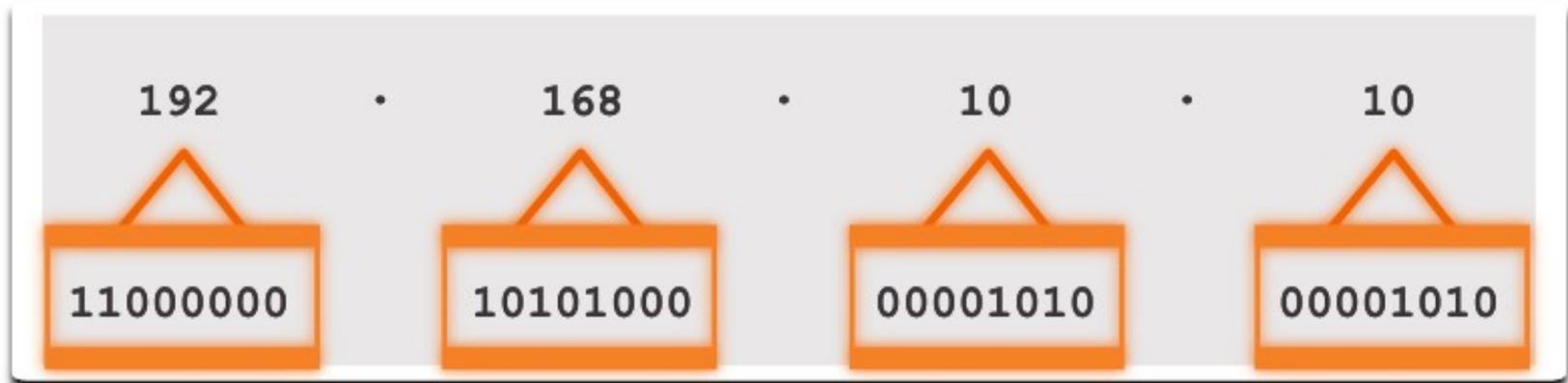
Не осталось значений. Введите 0 в оставшихся бинарных позициях

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	0	0

Десятичный 168 записывается как 10101000 в двоичном формате

Двоичная система счисления IPv4 адреса

- Маршрутизаторы и компьютеры понимают только двоичные файлы, в то время как люди работают в десятичных числах. Важно, чтобы вы получили полное представление об этих двух системах нумерации и о том, как они используются в сети.



5.2 Шестнадцатеричная система счисления

Шестнадцатеричная система нумерации шестнадцатеричные адреса и адреса IPv6

- Чтобы понять адреса IPv6, вы должны иметь возможность конвертировать шестнадцатеричные в десятичные и наоборот.
- Это система с основанием 16, в которой используются цифры от 0 до 9 и буквы от A до F.
- Проще представить значение в виде одной шестнадцатеричной цифры, чем в виде четырех двоичных разрядов.
- Шестнадцатеричная система счисления используется для представления MAC-адресов Ethernet и IP-адресов версии 6.

Decimal
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

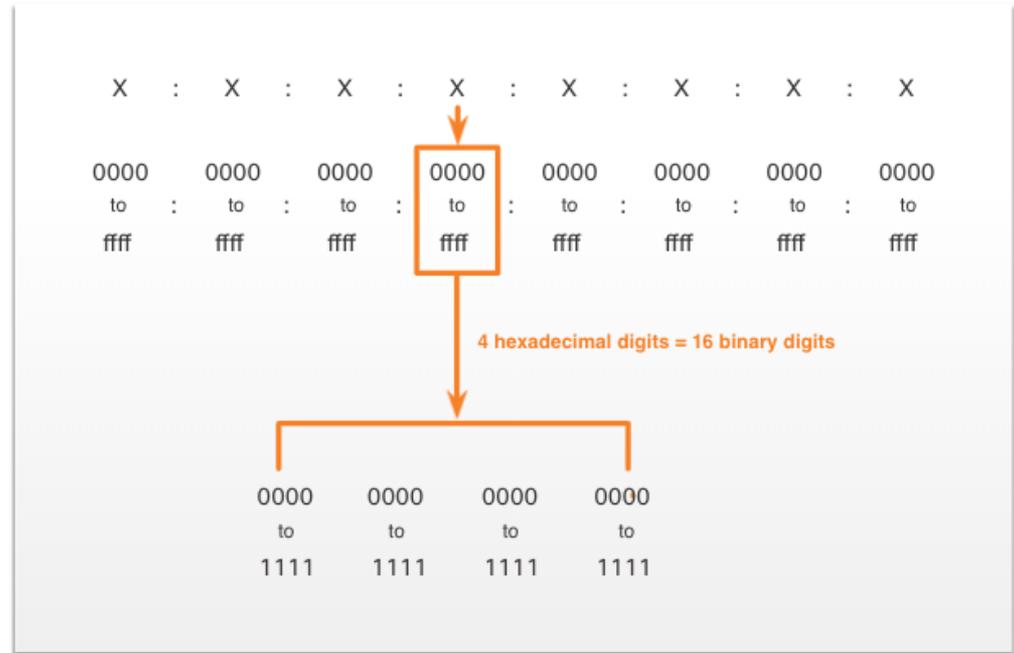
Binary
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

Hexadecimal
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F

Шестнадцатеричная система нумерации

Шестнадцатеричные адреса и адреса IPv6 (продолжение)

- Адреса IPv6 имеют длину 128 бит. Каждые 4 бита представляются одной шестнадцатеричной цифрой. Это делает адрес IPv6 в общей сложности 32 шестнадцатеричных значения.
- На рисунке показан предпочтительный способ записи адреса IPv6, каждый X представляет четыре шестнадцатеричных значения.
- Каждые четыре шестнадцатеричные группы символов называется гексетом.



Видео — Преобразование между шестнадцатеричной и десятичной системой нумерации

Это видео будет охватывать следующее:

- Характеристики шестнадцатеричной системы
- Конвертировать из шестнадцатеричной в десятичную
- Конвертировать с Десятичной в шестнадцатеричную

Шестнадцатеричная система счисления

Десятичное в шестнадцатеричное

Выполните перечисленные шаги для преобразования десятичных чисел в шестнадцатеричные значения:

- Преобразование десятичного числа в 8-битные двоичные строки.
- Разделите двоичные строки на группы по четыре, начиная с самой правой позиции.
- Преобразуйте каждые четыре двоичных числа в их эквивалентные шестнадцатеричные цифры.

Например, 168 преобразуется в шестнадцатеричный с помощью трехэтапного процесса.

- 168 в двоичном формате составляет 10101000.
- 10101000 в двух группах из четырех двоичных цифр 1010 и 1000.
- 1010 является шестнадцатеричным A, а 1000 - шестнадцатеричным 8, поэтому 168 - A8 в шестнадцатеричном.

Шестнадцатеричная система счисления

Шестнадцатеричное в десятичное

Выполните перечисленные шаги для преобразования шестнадцатеричных чисел в десятичные значения:

- Преобразовать шестнадцатеричное число в 4-битные двоичные строки.
- Создайте 8-битную бинарную группировку, начиная с самой правой позиции.
- Преобразуйте каждую 8-битную бинарную группировку в эквивалентную десятичную цифру.

Например, D2 преобразуется в десятичные с помощью трехэтапного процесса:

- D2 в 4-битных двоичных строках - 1110 и 0010.
- 1110 и 0010 — это 11100010 в 8-битной группировке.
- 11100010 в двоичном формате эквивалентно 210 в десятичной системе, поэтому D2 равно 210 десятичной

5.3 Практика и контрольная работа модуля

Что я изучил в этом модуле?

- Двоичная система счисления состоит из цифр 0 и 1, называемых битами.
- Десятичная система - это система нумерации, состоящая из чисел от 0 до 9.
- Двоичная — это то, что хосты, серверы и сетевое оборудование используют для идентификации друг друга.
- Шестнадцатеричная - это система с основанием 16, в которой используются цифры от 0 до 9 и буквы от А до F.
- Шестнадцатеричная система счисления используется для представления MAC-адресов Ethernet и IP-адресов версии 6.
- Каждые 4 бита представляются одной шестнадцатеричной цифрой, образуя 32 шестнадцатеричных значения.
- Чтобы преобразовать шестнадцатеричный в десятичный, вы должны сначала преобразовать шестнадцатеричный в двоичный, а затем преобразовать двоичный в десятичный.
- Чтобы преобразовать шестнадцатеричный в десятичный, вы должны сначала преобразовать шестнадцатеричный в двоичный, а затем преобразовать двоичный в десятичный.

