

Zpracoval:

Ing. Petr ORVOŠ

P Í S E M N Á P Ř Í P R A V A

na vyučování – IT 1

Předmět: POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

Téma: Hexadecimální (šestnáctková) soustava adres IPv6

Místo: učebna

Materiální zabezpečení: písemná příprava

Metoda: výklad s ukázkou

Obsah

Hexadecimální soustava.....2

Postup převodu z desítkové na hexadecimální a naopak v IP adresách.....3

Hexadecimální soustava

Stejně jako je desítková soustava o základu deseti, **hexadecimální je soustava o základu šestnácti**. Základní šestnáctičíselná soustava používá číslice 0 až 9 a písmena A až F. Obrázek ukazuje ekvivalentní desítkové a hexadecimální hodnoty pro binární 0000 až 1111.

| Decimal | Binary | Hexadecimal |
|---------|--------|-------------|
| 0 | 0000 | 0 |
| 1 | 0001 | 1 |
| 2 | 0010 | 2 |
| 3 | 0011 | 3 |
| 4 | 0100 | 4 |
| 5 | 0101 | 5 |
| 6 | 0110 | 6 |
| 7 | 0111 | 7 |
| 8 | 1000 | 8 |
| 9 | 1001 | 9 |
| 10 | 1010 | A |
| 11 | 1011 | B |
| 12 | 1100 | C |
| 13 | 1101 | D |
| 14 | 1110 | E |
| 15 | 1111 | F |

Obrázek 1 Obrázek srovnání desítkové, dvojkové a šestnáctkové soustavy (CISCO)

Binární a hexadecimální fungují dobře společně, protože je snazší vyjádřit hodnotu jako jednu hexadecimální číslici než jako čtyři binární bity.

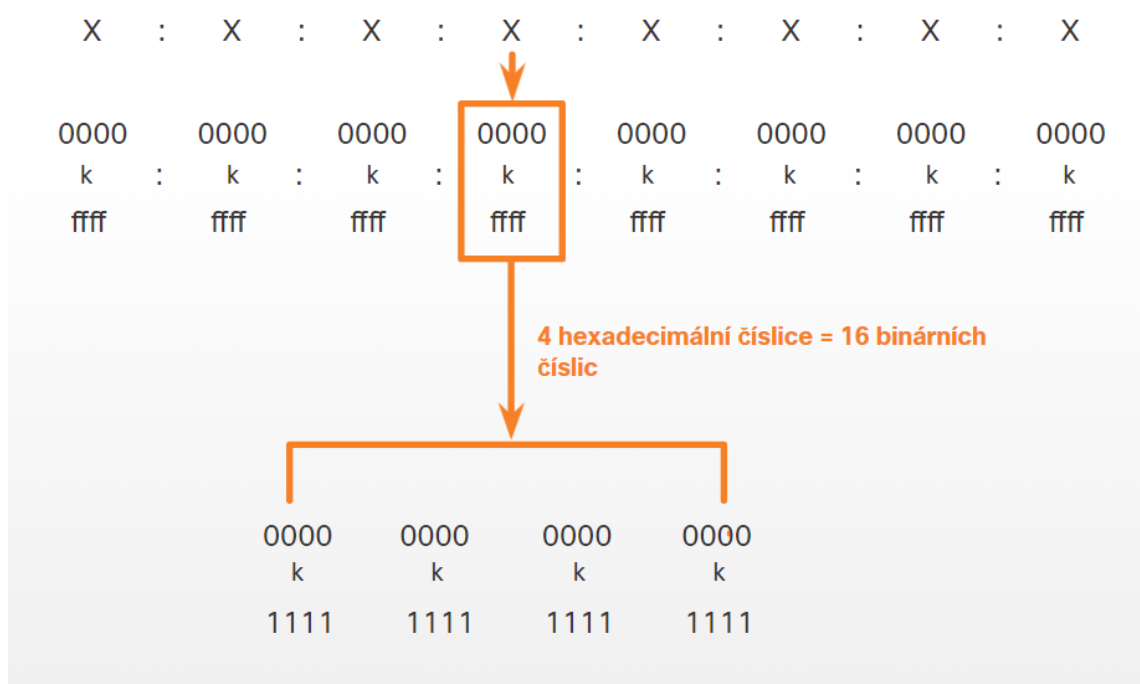
Hexadecimální číselný systém se používá v sítích k reprezentaci adres IP verze 6 a ethernetových MAC adres.

Adresy IPv6 jsou dlouhé 128 bitů a každé 4 bity jsou reprezentovány jednou hexadecimální číslicí; celkem tedy 32 hexadecimálních hodnot.

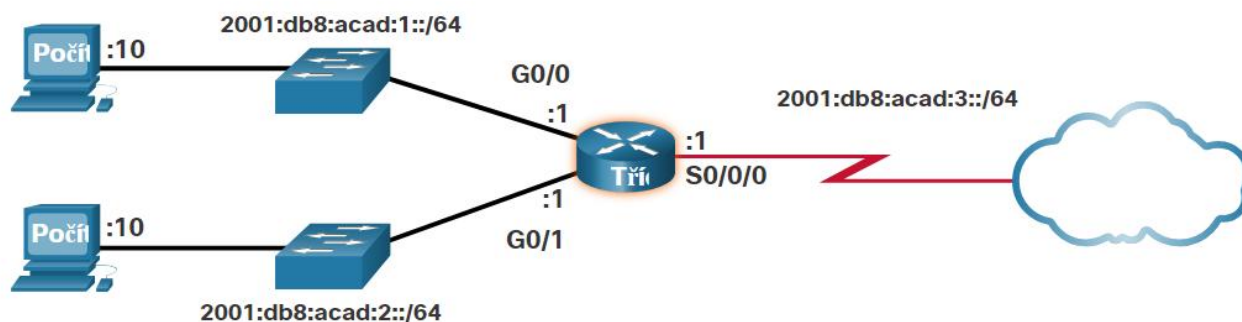
- adresy IPv6 nerozlišují velká a malá písmena a lze je zapisovat malými nebo velkými písmeny.

Upřednostňovaný formát pro zápis IPv6 adresy je **x:x:x:x:x:x:x**, přičemž každé "x" se skládá ze čtyř hexadecimálních hodnot.

Když mluvíme o 8 bitech IPv4 adresy, používáme termín *oktet*. V IPv6 je *hextet* neoficiální termín používaný k **označení segmentu o 16 bitech nebo čtyřech hexadecimálních hodnotách**. Každé "x" je jeden hextet, 16 bitů nebo čtyři hexadecimální číslice.



Obrázek 2 Ukázka hexetů v IPv6 adresách



Obrázek 3 Ukázková topologie IPv6 adresy

Postup převodu z desítkové na hexadecimální, a naopak v IP adresách

Převod se řeší převodem do dvojkové a následně do šestnáctkové soustavy.

Budeme převádět číslo 197 i IPv4 adresy:

1. nejdříve převedeme číslo do binární soustavy

| 2^7 | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

2. nyní rozdělíme oktet na dvě části a přečíslováme si mocniny, protože HEX soustava počítá jen do čísla 16 (tedy v rozmezí 0-15):

| 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

3. provedeme součet hodnot v každé části rozděleného oktetu

| 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|--------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $8 + 4 = 12$ | | | | $4 + 1 = 5$ | | | |

4. převedeme do HEX kódu podle úvodní tabulky a dostaneme:

| 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
|-----------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|
| 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $8 + 4 = 12$ Hex C | | | | $4 + 1 = 5$ Hex 5 | | | |

The answer is:
197 decimal =
C5 hex or
0xC5

5. opačný převod čísla 9F:

| | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | | | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
| | 8 | 4 | 2 | 1 | | | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Hex 9 = | 1 | 0 | 0 | 1 | | Hex F (Dec 15) = | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | | | | | | | | | | |
| | 2^7 | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 | | |
| | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Výsledek = ? | | | | | | | | | | |

Pro zopakování:

Převod čísel v desítkové soustavě na hexadecimální hodnoty:

1. Převédeme desítkové číslo na 8bitové binární řetězec.
2. Rozdělíme binární řetězec do skupin po čtyřech počínaje od pozice zcela vpravo.
3. Převédeme každé čtyři binární čísla na jejich ekvivalentní hexadecimální číslici.

Převod hexadecimálních čísel na desítkové hodnoty:

1. Převédeme hexadecimální číslo na 4bitové binární řetězec.
2. Vytvoříme 8bitové binární seskupení od pozice zcela vpravo.
3. Převédeme každé 8bitové binární seskupení na ekvivalentní desítkovou číslici.

Zdroje:

CISCO NetACAD kurz – dostupné na www.netacad.com