

1 Supernetizare/CIDR

CIDR considera ca o retea este identificata printr-un prefix definit printr-o clasa IP si de lungimea mastii de retea (prefixului). Lungimea mastii se refera la numarul de biti din masca consecutivi setati in "1", numarand de la stanga.

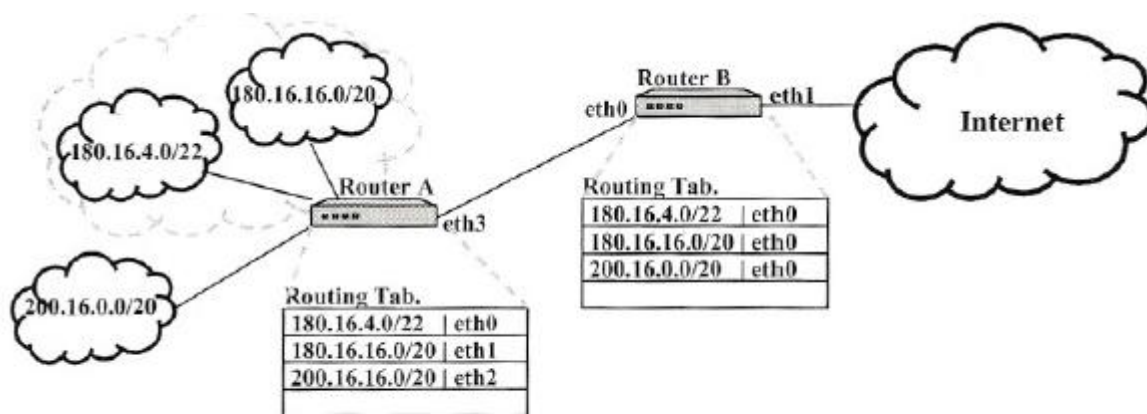
Ex : reseaua identificata in notatia orientata pe clase ("classfull") cu 172.16.0.0 si masca 255.255.0.0, este echivalenta in notatia CIDR neorientata pe clase ("classless") cu **172.16.0.0/16**.

NOTA : Este necesara utilizarea protocolelor de rutare de tip "classless" (ex. RIPv2, OSPF, BGP4).

Crearea de superretele se mai numeste si agregare de adrese. Astfel, mai multe subretele sunt grupate intr-o superretea putand fi referite cu o adresa comuna in restul retelei.

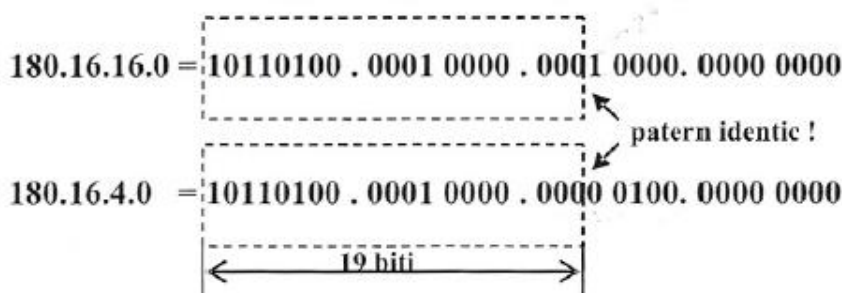
Constructie : criteriul de grupare consta in determinarea celui mai lung pattern comun de biti din adresele IP si gruparea (sub)retelelor corespunzatoare intr-o retea mai mare, numita superretea. Prefixul superretelei astfel create este chiar patternul determinat.

Exemplu de aplicare a procedurii de supernetizare : se considera urmatoarea configuratie fizica si logica de (sub)retele :



I - Configuratie de retea inainte de supernetizare

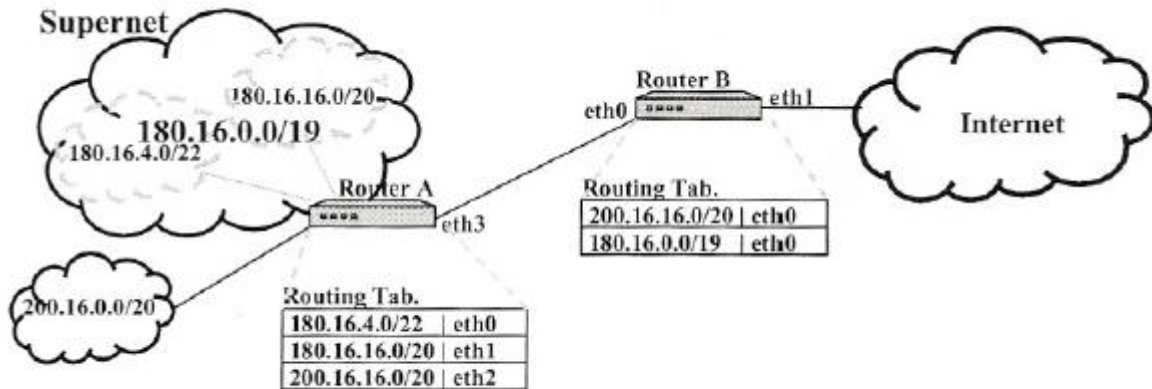
Determinarea celui mai lung pattern (prefixul superretelei) :



Prefixul superretelei care va fi creata

Superretea creata are urmatoarele caracteristice

Caracteristici superretea	Valoare
Domeniul de adrese	180.16.0.0 – 180.16.31.255
Masca de superretea	255.255.224.0
Adresa superretelei	180.16.0.0
Adresa de difuzare	180.16.31.255



II – Dupa aplicarea procedurii de supernetizare

Avantajul supernetizarii retelelor : permite o mai buna ierarhizare a arhitecturii Internet, face posibila reducerea dimensiunii tabelor de rutare (management usor, performante de rutare ridicate) prin sumarizarea la niveluri ierarhice superioare a referintelor aflate in relatia tata-fiu.

2 CRC (Cycle Redundancy Code)

Primele incercari de comunicatie intre diferite calculatoare au avut la baza conectarea directa a acestora folosind o linie seriala, pe care se efectua apoi schimbul de date. Deoarece linia era nesigura, s-au dezvoltat tehnici care sa suplineasca acest neajuns. Astfel fiecare entitate de date trimisa avea un cimp de control cu informatii despre corectitudinea celorlalte cimpuri.

De asemenea, orice comunicatie avea stabilite niste reguli care sa fie aplicate in cazuri deosebite. Astfel au aparut o serie de protocoale de comunicatie seriala, care foloseau diferite coduri.

Informatiile schimbate intre diferite sisteme sunt codificate, pentru a realiza adaptarea statistica a sursei la canalul de comunicatie. Canalul de comunicatie poate fi afectat sau nu de perturbatii. Un canal neperturbat ar corespunde unei criptari sau compresii a informatiei, pe cind un canal perturbat transmisiei acesteia.

Sistemele actuale care inglobeaza calculatoare si echipamente automate necesita o transmisie cit mai corecta a informatiei ; pentru aceasta semnalul trimis este prelucrat inainte de a fi emis. Prelucrarea semnalului se realizeaza foarte usor in cazul transmisiei de semnale discrete, prin codificare. Receptorul va decodifica semnalul primit si va incerca sa estimeze daca au aparut erori.

2.1 Metoda bitului de paritate

O metoda foarte simpla de codare, frecvent utilizata, consta in a completa cuvintele de cod reprezentand caracterele (in codul ASCII spre exemplu) cu un bit suplimentar, numit bit de paritate. Acest bit este stabilit in asa fel incat numarul total de biti 1 din fiecare cuvint sa fie par (sau impar). Codul astfel format detecteaza erorile care apar in numar impar. Exemplu :

caracter	caracter	cuvant
grafic	ASCII	de cod
A	1000001	1000001 0
C	1100001	1100001 1
9	1001110	1001110 0

O crestere a capacitatii de de detectie se poate obtine prin asa numita metoda a paritatii incrucisate (longitudinala si transversala), care se aplica unor grupuri de caractere (blocuri de date). Pe langa bitul de paritate care se ataseaza fiecarui caracter (paritatea transversala), fiecarui grup de caractere i se ataseaza un caracter de control (paritatea longitudinala). Fiecare bit al acestui caracter suplimentar se stabileste dupa regula paritatii aplicate bitilor de acelasi rang ai tuturor caracterelor grupului. Exemplu :

```

10000010
11000011
10011100
-----
11011101

```

O notiune importanta in teoria codurilor o reprezinta distanta Hamming. Distanta intre doua cuvinte este numarul de pozitii in care ele difera. Spre exemplu, distanta intre cuvintele (0110010) si (1011001) este 5. Distanta Hamming a unui cod este minimul distantelor dintre oricare doua cuvinte ale codului.

Conditia necesara si suficienta ca un cod sa detecteze d erori sau mai putine este ca distanta Hamming sa fie $d + 1$; in acest caz nici un model de d erori sau mai putine nu va transforma un cuvint de cod intr-un alt cuvint de cod. Daca distanta Hamming este mai mica sau egala cu d va exista cel putin o pereche de cuvinte de cod cu distanta între ele $d' \leq d$ si, prin urmare, un model de d sau mai putine erori care va transforma un cuvint de cod intr-un alt cuvint de cod.

2.2 Codarea cuvintelor de cod cu elemente in idealul generat de $g(x)$ de grad m

Pentru tratarea codificarii/decodificarii s-a dezvoltat un amplu aparat matematic, bazat pe calculul vectorial si polinomial. Astfel, in cazul codurilor bloc, folosind alfabetul binar $\{0, 1\}$, se pot realiza 2^n combinatii (cuvinte de cod de aceeasi lungime n) folosind n biti. Aceste cuvinte de cod pot fi asimilate cu vectori sau cu polinoame. Daca toate cele 2^n combinatii reprezinta cuvinte utile (cu sens), atunci aparitia unei erori transforma un cuvint de cod in altul, fara a se putea realiza detectia sau corectia erorilor. De aceea, informatia utila va fi codificata pe k n biti, ceilalti $m = n - k$ biti redundanti fiind folositi pentru controlul erorilor. Foarte larg folosite din cauza proprietatilor lor sunt codurile ciclice. Acestea au la baza un polinom generator, $g(x)$, de grad m , fiecare cuvint de cod fiind multiplu al acestui polinom. Pentru a se pastra compatibilitatea cu operatiile vectoriale, se lucreaza in clasa polinoamelor modulo $p(x) = x^n + 1$, radacinile lui $g(x)$ fiind printre cele ale lui $p(x)$.

Cuvintul de cod care se emite este multiplu al polinomului generator, deci daca nu apar erori, cuvintul receptionat va fi la fel multiplu de $g(x)$. Daca se receptioneaza un cuvint care nu este multiplu de $g(x)$, receptorul a detectat eroarea si va incerca corectarea ei, fie cerind retransmisia mesajului eronat, fie efectuind corectia necesara, daca restul obtinut permite. Pentru simplificarea implementarii hardware a codificarii cu coduri ciclice in locul operatiilor aritmetice obisnuite se folosesc operatiile modulo 2, care nu necesita lungime variabila a rezultatului si nici logica pentru manipularea transportului, folosindu-se porti XOR. Astfel operatiile de adunare si scadere sunt identice.

Pentru a afla cuvintul de cod din bitii de informatie, se imparte mesajul la un "numar magic", obtinindu-se un cat si un rest. Catul nu are rangul controlabil, deci se va folosi restul, care are gradul cel putin cu 1 mai mic decit impartitorul. Astfel mesajul, adus la gradul $n-1$ prin inmultire cu x^m (shiftare stinga cu m pozitii) va fi impartit la polinomul generator, restul obtinut fiind apendat mesajului pentru a forma cuvintul de cod care va fi emis. La receptie, se verifica daca s-a

primit un cuvint de cod (restul nul la impartirea prin polinomul generator).

Considerind mesajul $11000011011001101111100101010101$ si 10001000000100001) impartirea decurge astfel

```

11000011011001101111100101010101
10001000000100001

```

```

x10010110111011001
10001000000100001

```

```

x00111101111110001
00000000000000000

```

```

x01111011111100011
00000000000000000

```

```

x11110111111000111
10001000000100001

```

```

x11111111111001100

```

..... Ultimul rest va fi 1011011000110010 , iar catul se formeaza luand primul bit din fiecare rest partial.

Aceasta schema de operatie indica folosirea pentru implementare a unui registru de deplasare, in care se va acumula restul, catul nefiind util. Pentru ca toti bitii de mesaj sa participe la formarea restului, se vor introduce zerouri dupa ultimul bit de mesaj, pina ce acesta ajunge pe pozitia cea mai semnificativa in registru (aceasta este shiftarea despre care s-a vorbit anterior). Pentru a realiza scaderea din restul partial a impartitorului (polinomul generator) pe pozitiile corespunzatoare coeficientilor nenuli din $g(x)$ vor exista porti XOR intre bitul cel mai semnificativ al registrului si bitul precedent.

2.3 Polinoame standarde internationale :

$$\text{CRC - 12 } g(x) = x^{12} + x^{11} + x^3 + x^2 + x + 1$$

$$\text{CRC - 16 } g(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

$$\text{CRC - CCITT } g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

CRC - 16 si CRC - CCITT :

- toate erorile singulare si duble.
- erorile cu numar par de biti.
- erorile in rafale de lungime ≤ 16 .