

Redes de Datos II

Protocolo IP – Direccionamiento

Luis Marrone

LINTI-UNLP

16 de septiembre de 2019

12.5.9.16 pertenece a la subred 12.4.0.0/15

12.5.9.16 Prefijo →	00001100	00000101	00001001	00010000
12.4.0.0/15	00001100	00000100	00000000	00000000
Máscara → 255.254.0.0	11111111	11111110	00000000	00000000
12.7.9.16	00001100	00000111	00001001	00010000

12.7.9.16 no pertenece a la subred 12.4.0.0/15

1 Subredes

2 Máscara Fija

3 Máscara Variable - VLSM

1 Subredes

2 Máscara Fija

3 Máscara Variable - VLSM

- 1 Subredes
- 2 Máscara Fija
- 3 Máscara Variable - VLSM

Estamos en:

1 Subredes

2 Máscara Fija

3 Máscara Variable - VLSM

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.
- ✓ Direcciones a punto de agotarse.
- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subnetting

- ✓ Direccionamiento “classfull” ineficiente.

- ✓ Direcciones a punto de agotarse.

- ✓ Con subnetting:
 - Se subdivide la red classfull en varias subredes
 - El límite entre network ID y host es variable
 - El límite queda fijado por la máscara
 - La máscara tiene el formato de una dirección IP
 - Actualmente se la llama prefijo (/xx) donde xx indica la cantidad de bits que determinan la red-subred.

Subetting ...

- ✓ RFC-917, RFC-940, RFC-950.
- ✓ Estático:
 - Todas las subredes provenientes de la misma red utilizan la misma máscara.
 - Se desaprovechan direcciones.

- ✓ Longitud variable:
 - Se pueden utilizar diferentes máscaras para cada red.

Estamos en:

1 Subredes

2 **Máscara Fija**

3 Máscara Variable - VLSM

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

Subnetting – Máscara Fija

Red clase A: 12.0.0.0.

- ✓ Se toman los 7 primeros bits del campo de host para definir las subredes.
- ✓ Resultan $2^7 - 2$ subredes.
- ✓ Los 17 bits restantes definen los hosts dentro de cada subred.
- ✓ Resultan $2^{17} - 2$ hosts direccionables.
- ✓ La máscara resultante es: 255.254.0.0.
- ✓ Una de las subredes posibles: 12.24.0.0/15.

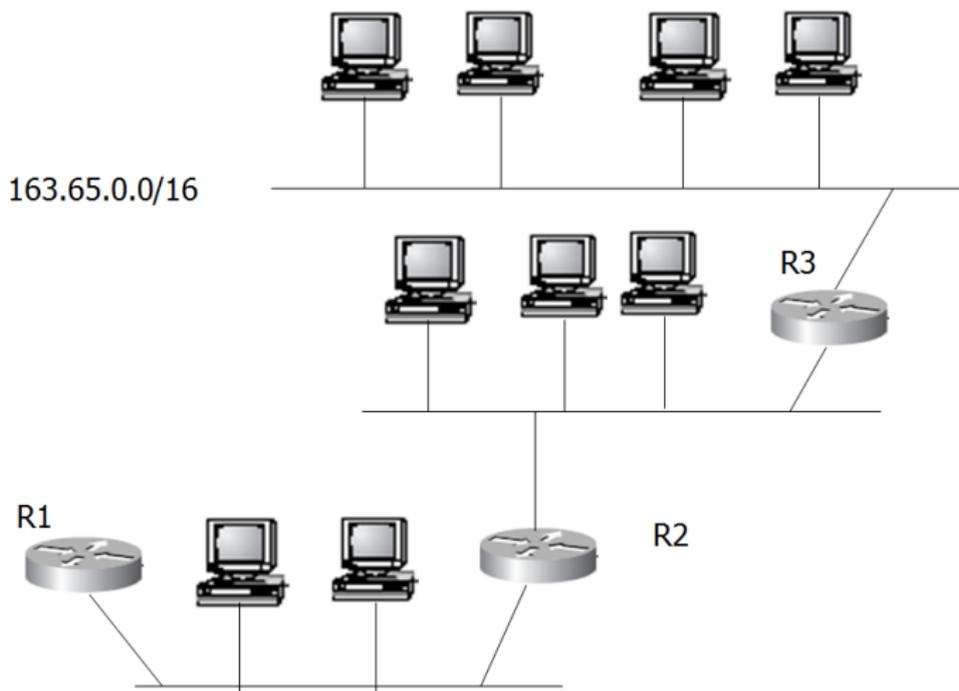
Prefijos y Máscara

12.5.9.16 pertenece a la subred 12.4.0.0/15

12.5.9.16 Prefijo →	00001100	00000101	00001001	00010000
12.4.0.0/15	00001100	00000100	00000000	00000000
Máscara → 255.254.0.0	11111111	11111110	00000000	00000000
12.7.9.16	00001100	00000111	00001001	00010000

12.7.9.16 no pertenece a la subred 12.4.0.0/15

Ejemplo - 1





Se dispone de la red de la dirección de red indicada en la figura y con esa dirección se deben definir las tres subredes que surgen de la figura.

La subdivisión se hará no teniendo en cuenta futuro crecimiento en redes o hosts. Es decir simplemente para permitir direccionar lo que está indicado.

Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

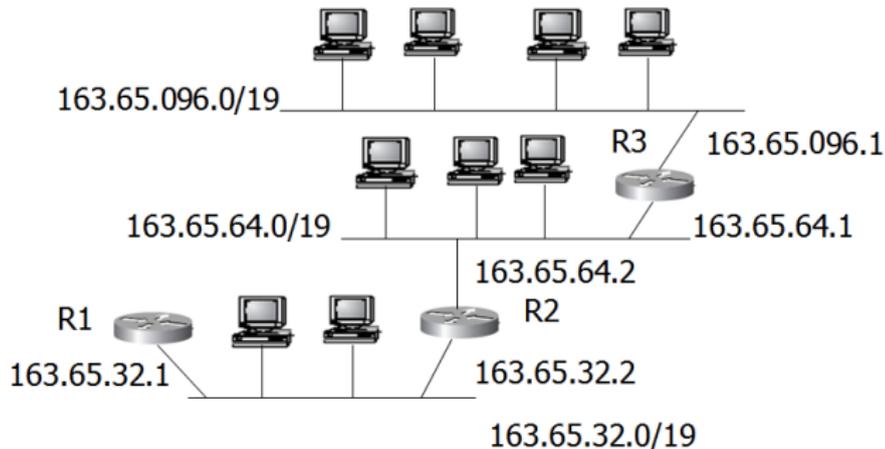
Ejemplo – 1 ...

- ✓ Necesitamos definir 3 subredes
- ✓ Tomamos 3 bits de subred. Con dos bits solo podemos definir 2 subredes. Con 3 bits 6 subredes
- ✓ No aceptamos la subred 0. (Los bits de subred en cero. Actualmente son aceptables)
- ✓ El prefijo es /19
- ✓ La máscara 255.255.224.0
- ✓ Para asignar las subredes utilizamos:
 - 001
 - 010
 - 011

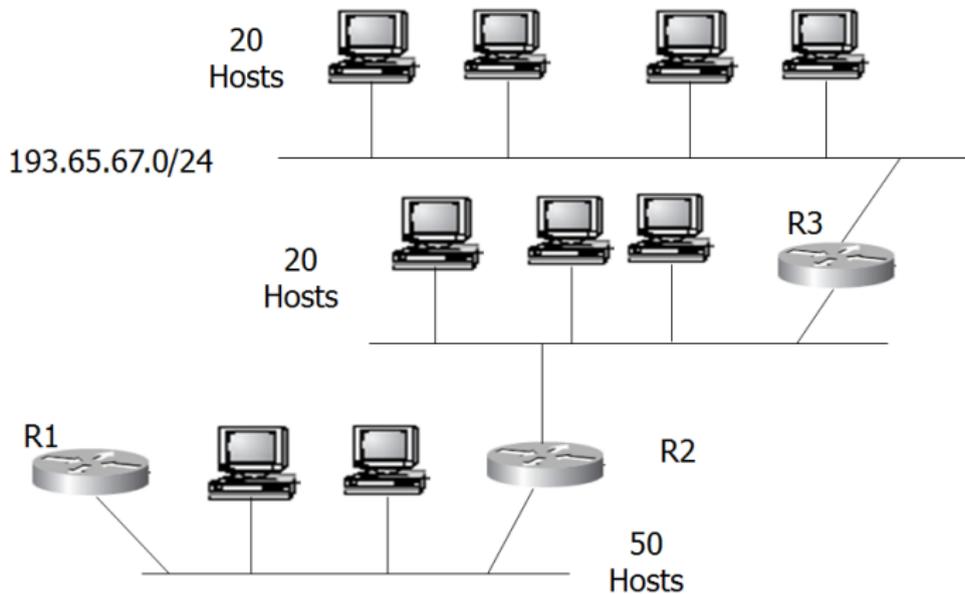
Ejemplo – 1 ...

Tabla Router 2

Red Destino	Next Hop	Interfase
163.65.32.0	--	E0
163.65.64.0	--	E1
163.65.096.0	163.65.64.1	E1
0.0.0.0	163.65.32.1	E0



Ejemplo – 2





Por la cantidad de hosts requeridos en cada subred no es posible definir las tres subredes

Disponemos de una Clase C que nos permite direccionar 254 hosts.

Necesitamos direccionar 95 hosts en nuestro caso, repartidos en tres subredes y nos resulta insuficiente.

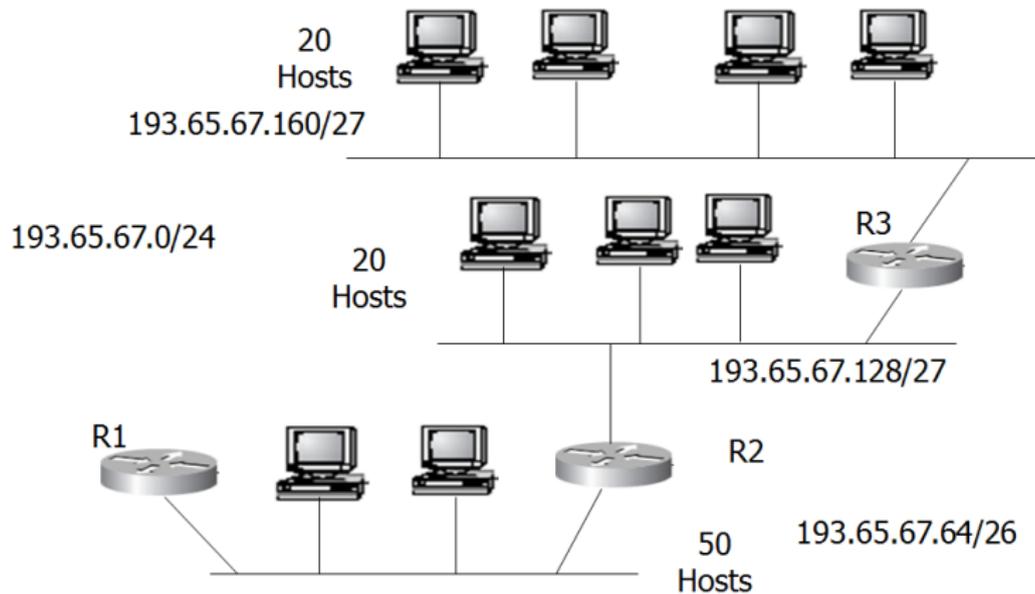
Estamos en:

1 Subredes

2 Máscara Fija

3 **Máscara Variable - VLSM**

Ejemplo – 2 – VLSM



RFC-1009, RFC-1878

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

Supernetting

- ✓ En muchos casos se asignan bloques de direcciones IP
- ✓ Una organización que requiera 1500 direcciones IP se le asignarán 8 direcciones clase C contiguas, no una clase B, por ej:
 - 194.32.136 – 194.32.143
- ✓ El rango considerado tiene un prefijo común de 21 bits
- ✓ El ruteo se realiza acorde con el prefijo IP
- ✓ El bloque se identifica como:
 - 194.32.136.0/21
- ✓ Es una clase C pero sólo usa 21 bits para indicar máscara
- ✓ Es Classless!!!!!!!!!!.

CIDR

- ✓ Classless Interdomain Routing
- ✓ La combinación de VLSM y Supernetting
- ✓ Se reduce el tamaño de las tablas de ruteo
- ✓ Se reduce el tráfico de intercambio de tablas
- ✓ En el ejemplo anterior el Router publicará:
194.32.136.0/21
- ✓ RFC-1338, RFC-1517, RFC-1518, RFC-1519