

A person wearing a black hoodie is shown from the chest up, typing on a keyboard. The background is a dark blue world map with binary code (0s and 1s) scattered around. The word "DIGINTO" is written in light blue capital letters across the person's chest. The overall theme is digital security and global connectivity.

DIGINTO

Nätverkssäkerhet

A person wearing a black hoodie is shown from the chest up, typing on a keyboard. The background is a dark blue world map with binary code (0s and 1s) scattered around. The word "DIGINTO" is written in light blue capital letters across the person's chest. The overall theme is digital technology and global connectivity.

DIGINTO

Network Address Translation

- ✚ 32 bitars ger så här många IPv4 adresser
- ✚ Som har tagit slut men är fortfarande i bruk tack vare NAT
- ✚ NAT tillåter nätverksenheter använda privata IPv4 adresser
- ✚ Internet åtkomst via en eller några publika adresser.
- ✚ Internet utsträcker sig idag till rymden.
- ✚ IPv6 är den enda lösning!

10.0.0.0 – 10.255.255.255

172.16.0.0 – 172.31.255.255

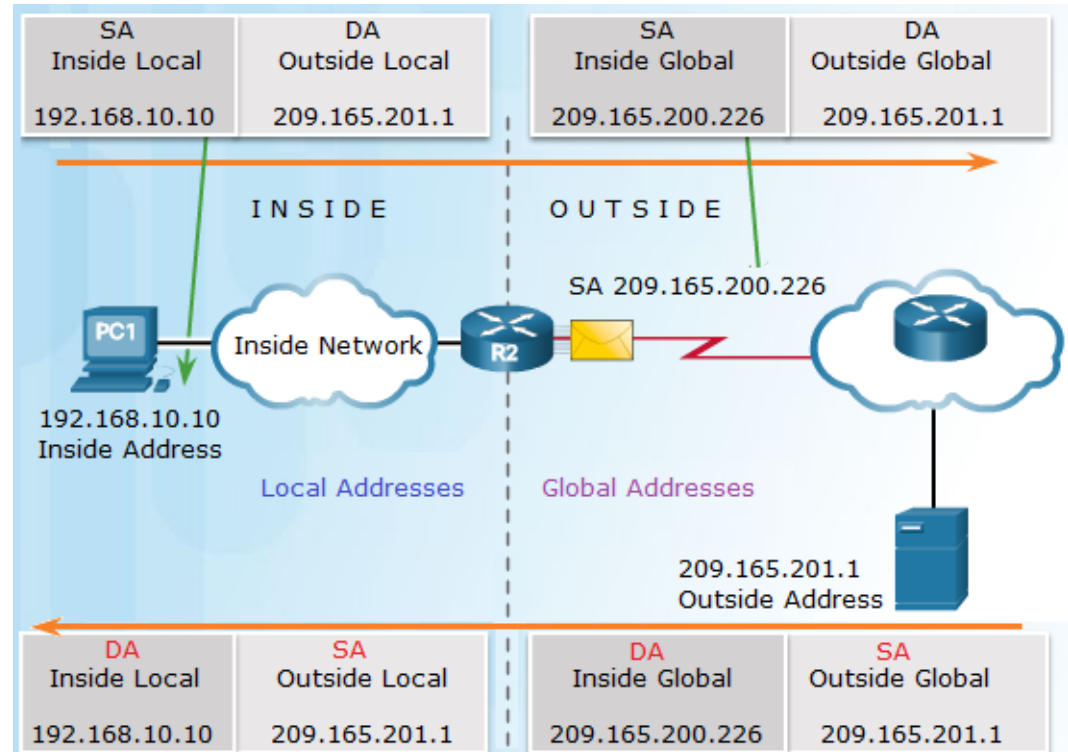
192.168.0.0 – 192.168.255.255

NAT



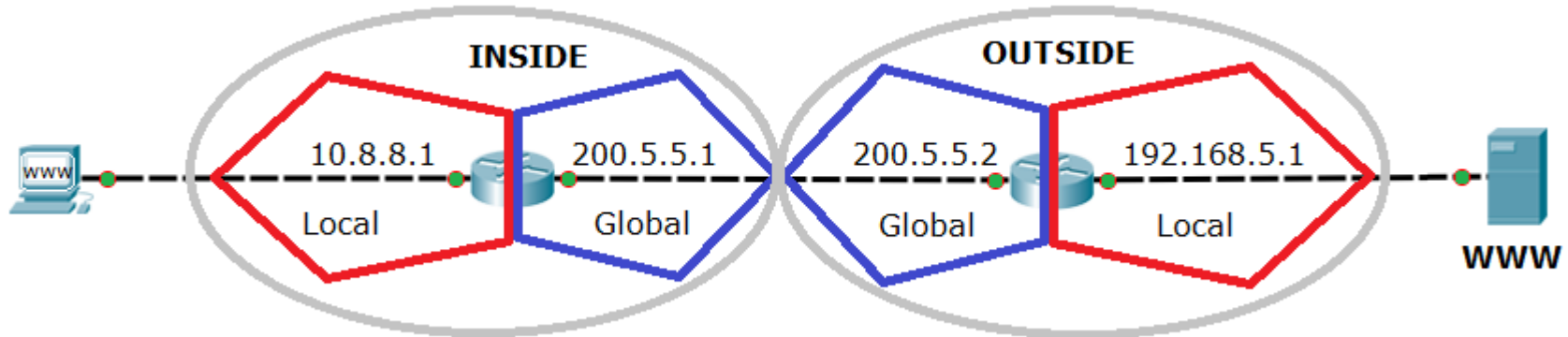
NAT koncept – Privata och publika IPv4 adresser

- NAT inkluderar fyra typer av adresser:
- Inside** - adressen som översätts av NAT
- Outside** - destinationsadressen
- Local** - adressen inuti
- Global** - adressen utanför

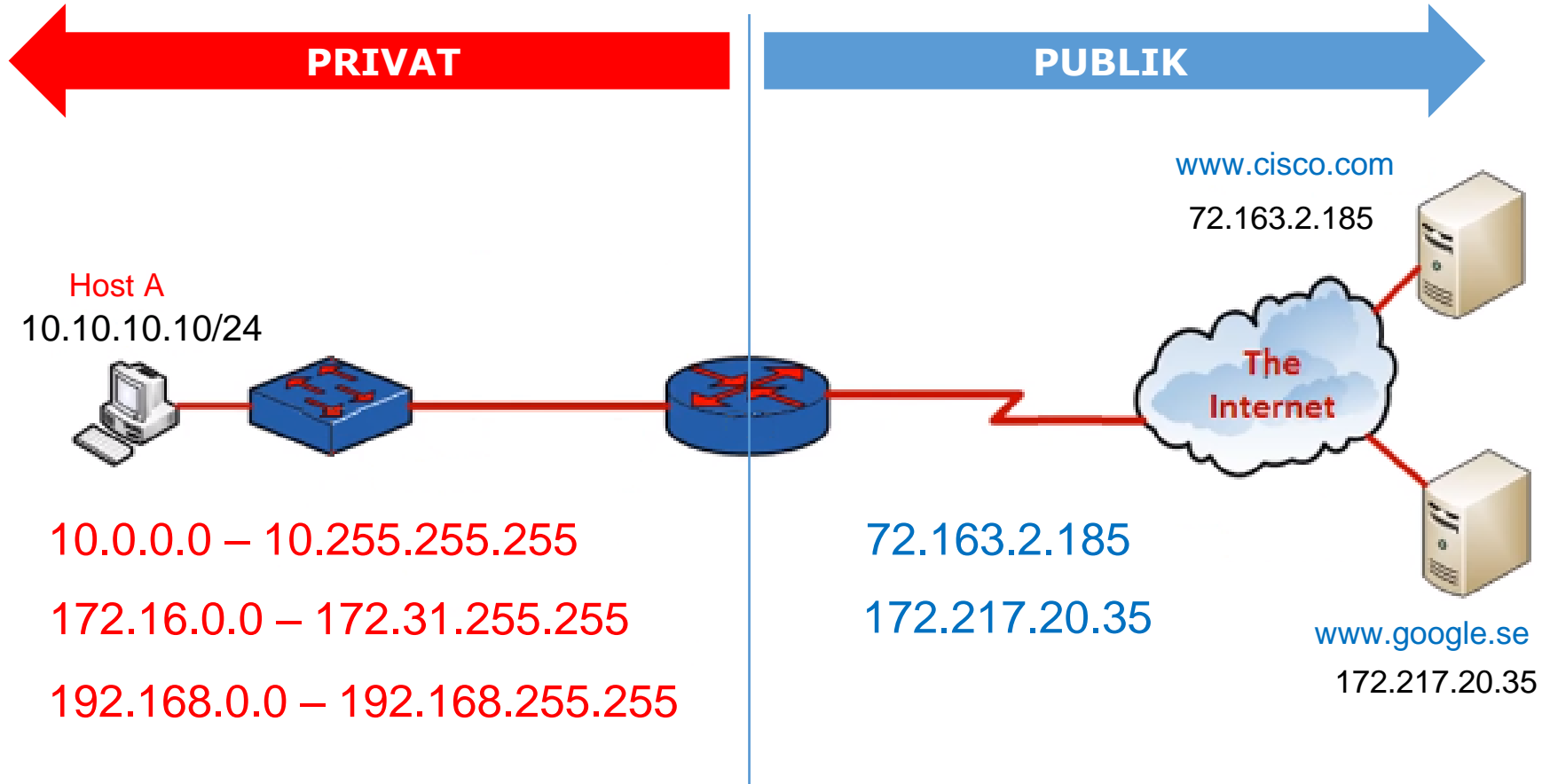


NAT koncept – Privata och publika IPv4 adresser

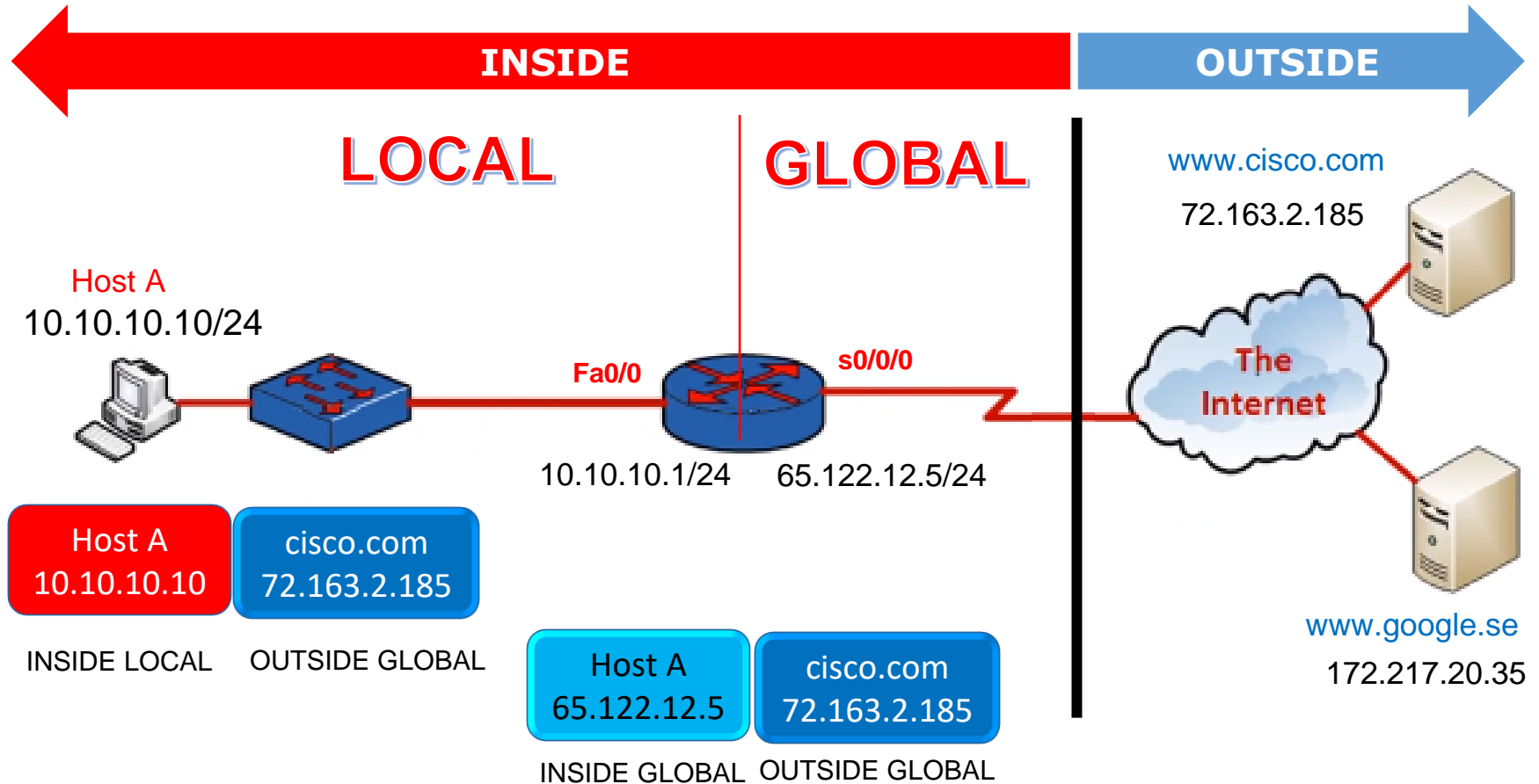
- ✚ Lokal perspektiv *inside local* adress 10.8.8.1
- ✚ Extern perspektiv *outside local* adress 192.168.5.1
- ✚ Lokal perspektiv *inside global* adress 200.5.5.1
- ✚ Extern perspektiv *outside global* adress 10.8.8.1



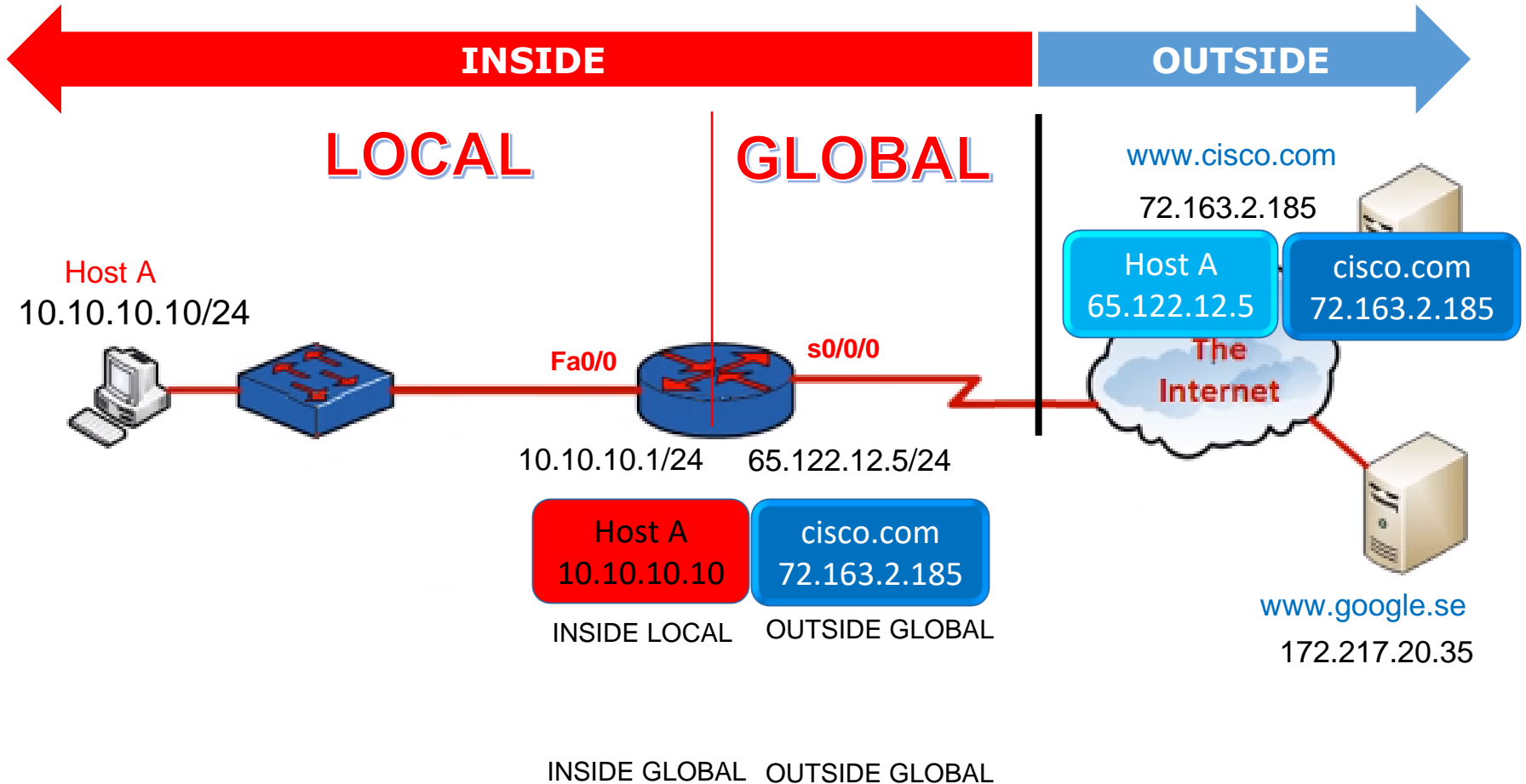
NAT koncept – Privata och publika IPv4 adresser



NAT koncept - Begrepp



NAT koncept - Begrepp



Typer av NAT

NAT

PAT

STATIC

DYNAMIC

STATIC

DYNAMIC

NAT

One-to-one

NAT

Many-to-many

PAT

Many-to-one

PAT

Many-to-many

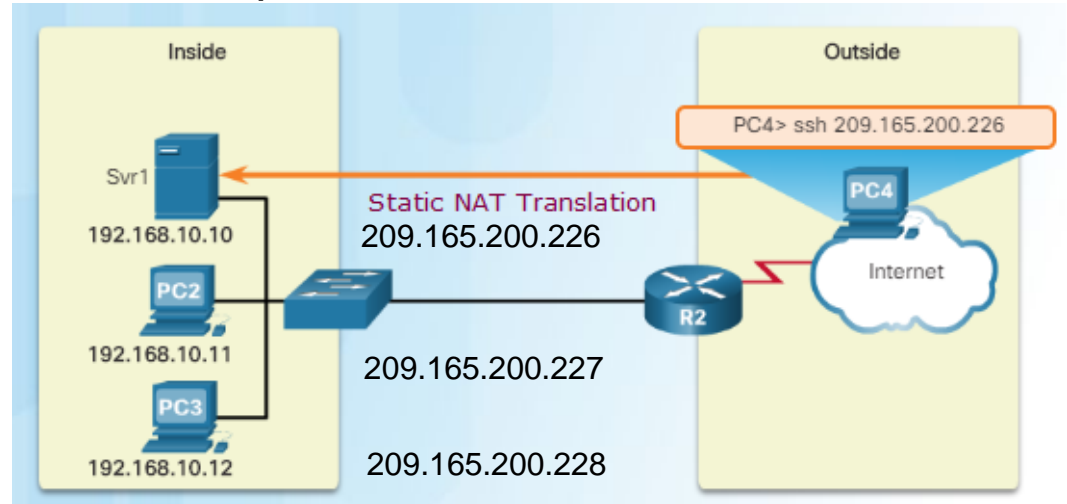
A person wearing a dark blue hoodie is shown from the chest up, typing on a keyboard. The background is a dark blue world map with binary code (0s and 1s) scattered throughout. The word "DIGINTO" is written in light blue capital letters across the person's chest. The overall theme is digital technology and global connectivity.

DIGINTO

Statisk NAT

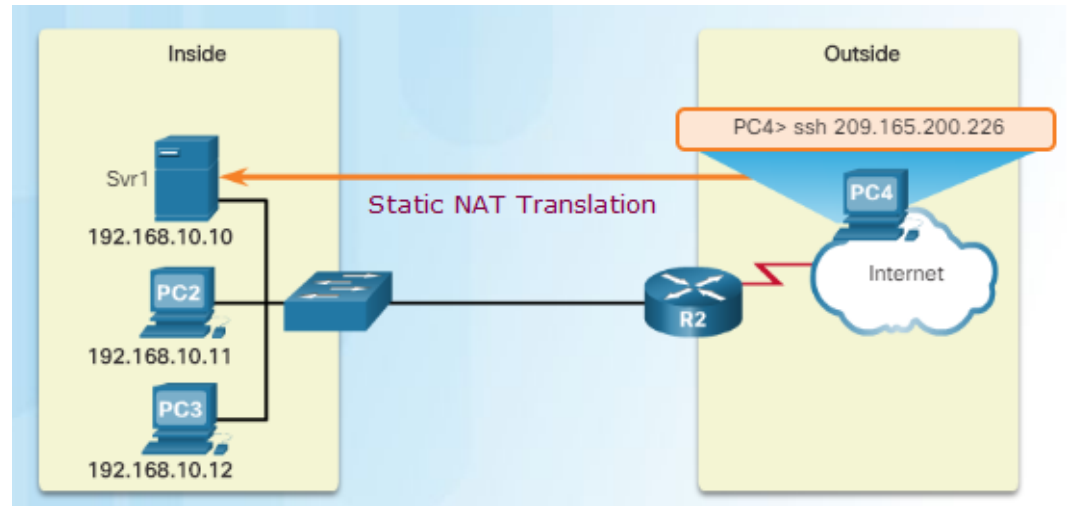
STATISK NAT

- ✚ Statisk NAT kräver manuellt konfiguration, *en-till-en*
- ✚ *Samma antal IP-adresser på båda sidor*, lokala och globala.
- ✚ 192.168.10.10 associeras till 209.165.200.226
- ✚ 192.168.10.11 associeras till 209.165.200.227
- ✚ 192.168.10.12 associeras till 209.165.200.228
- ✚ PC4 kan komma åt servern Svr1 via den publika IPv4: 209.165.200.226



STATISK NAT

- ✚ Syntaxen för statisk NAT *inside* konfiguration
- ✚ Router(config)# ip nat *inside* source static <local IP> <global IP>
- ✚ Syntaxen för statisk NAT *outside* konfiguration
- ✚ Router(config)# ip nat *outside* source static <local IP> <global IP>



STATISK NAT

1. Associera inside *local* och inside *global* adresser
2. Konfigurera interfacet antingen som inside eller outside.

```
Router(config)# hostname R2
```

```
R2(config)# ip nat inside source static 192.168.10.254 209.165.201.5
```

```
R2(config)# interface S0/0/0
```

```
R2(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
```

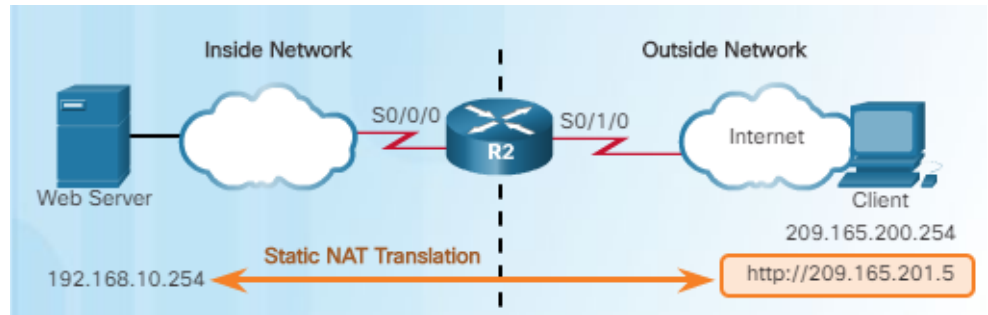
```
R2(config-if)# ip nat inside
```

```
R2(config-if)# exit
```

```
R2(config)# interface s0/1/0
```

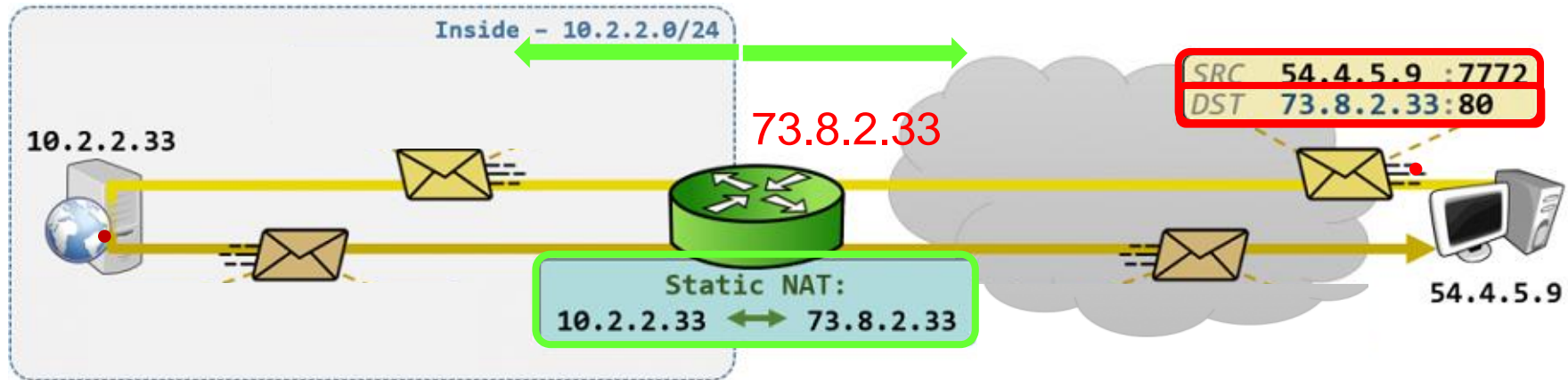
```
R2(config-if)# ip nat outside
```

```
R2(config-if)# end
```



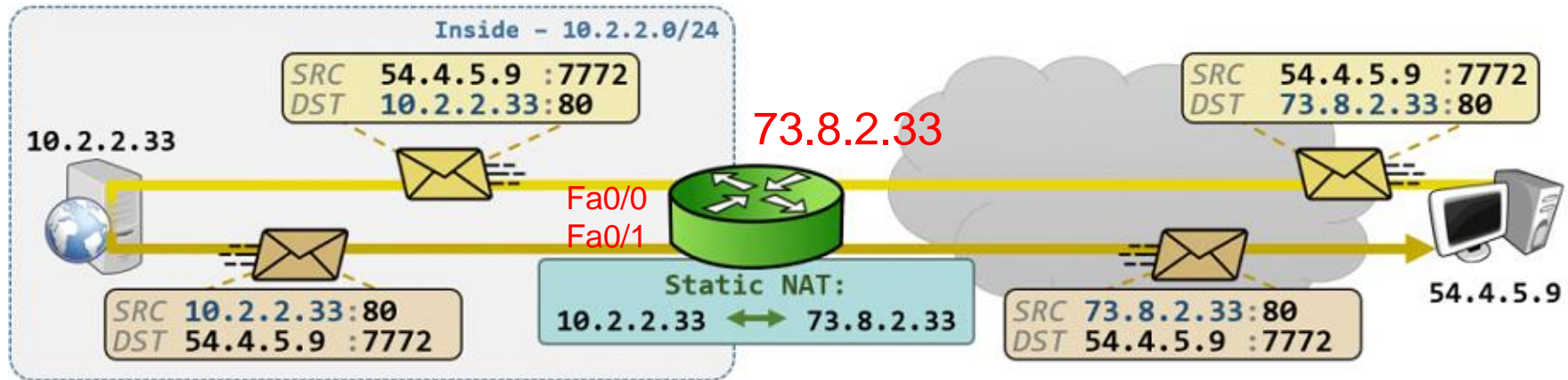
STATISK NAT

- Lokala servrar i ett nätverk ska nås från externa nätverk.



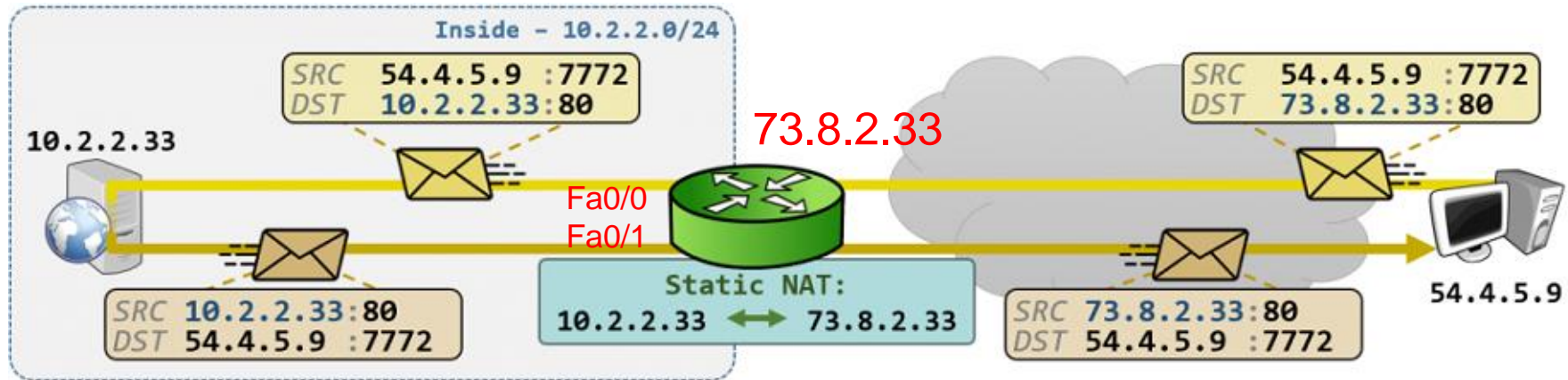
STATISK NAT konfiguration

- ✚ Steg 1: Definiera statisk adressöversättning mellan inside local och global
- ✚ Steg 2: Identifiera och konfigurera inside nätverk.
- ✚ Steg 3: Identifiera och konfigurera outside nätverk.



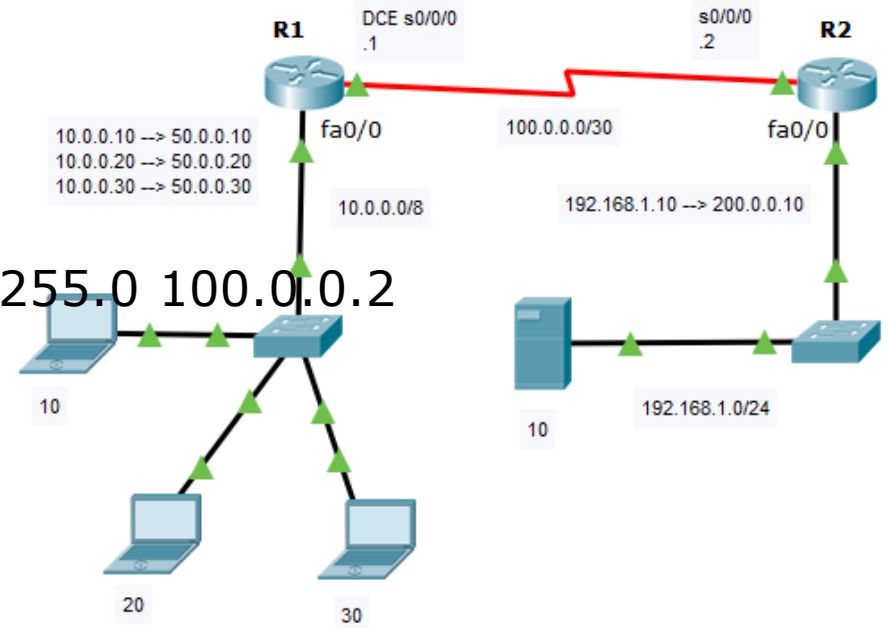
STATISK NAT konfiguration

- ✚ R1(config)# ip nat inside source static 10.2.2.33 73.8.2.33
- ✚ R1(config)# interface fa0/0
- ✚ R1(config-if)# ip nat inside
- ✚ R1(config-if)# interface fa0/1
- ✚ R1(config-if)# ip nat outside
- ✚ R1# show ip nat translations
- ✚ R1# clear ip nat translations



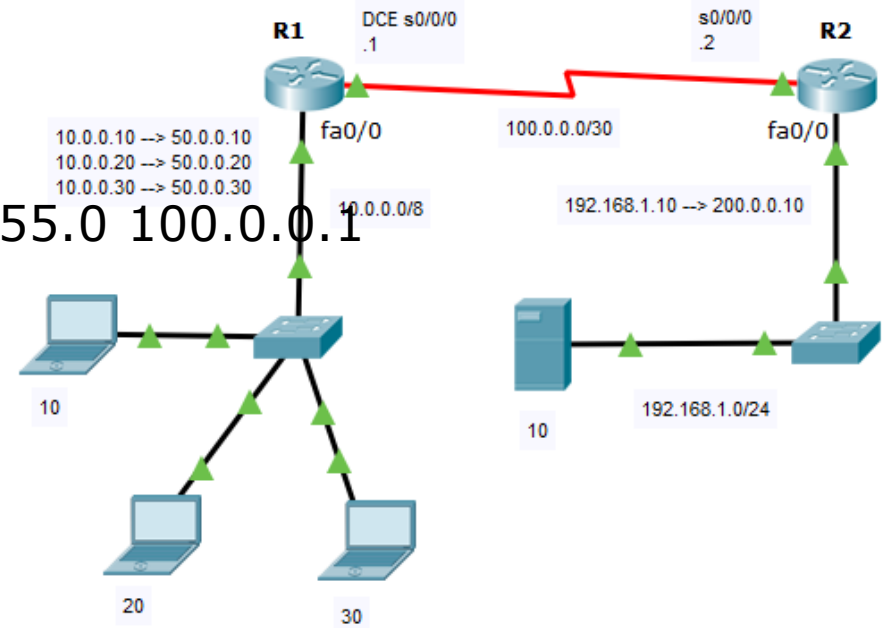
STATISK NAT konfiguration

- R1(config)#ip nat inside source static 10.0.0.10 50.0.0.10
- R1(config)#ip nat inside source static 10.0.0.20 50.0.0.20
- R1(config)#ip nat inside source static 10.0.0.30 50.0.0.30
- R1(config)#int fa0/0
- R1(config-if)#ip nat inside
- R1(config-if)#exit
- R1(config)#int s0/0/0
- R1(config-if)#ip nat outside
- R1(config)#ip route 200.0.0.0 255.255.255.0 100.0.0.2
- R1(config)#end
- R1#



STATISK NAT konfiguration

- R2(config)#ip nat inside source static 192.168.1.10 200.0.0.10
- R2(config)#int fa0/0
- R2(config-if)#ip nat inside
- R2(config-if)#exit
- R2(config)#int s0/0/0
- R2(config-if)#ip nat outside
- R2(config-if)#exit
- R2(config)#ip route 50.0.0.0 255.255.255.0 100.0.0.1
- R2(config)#end
- R2#



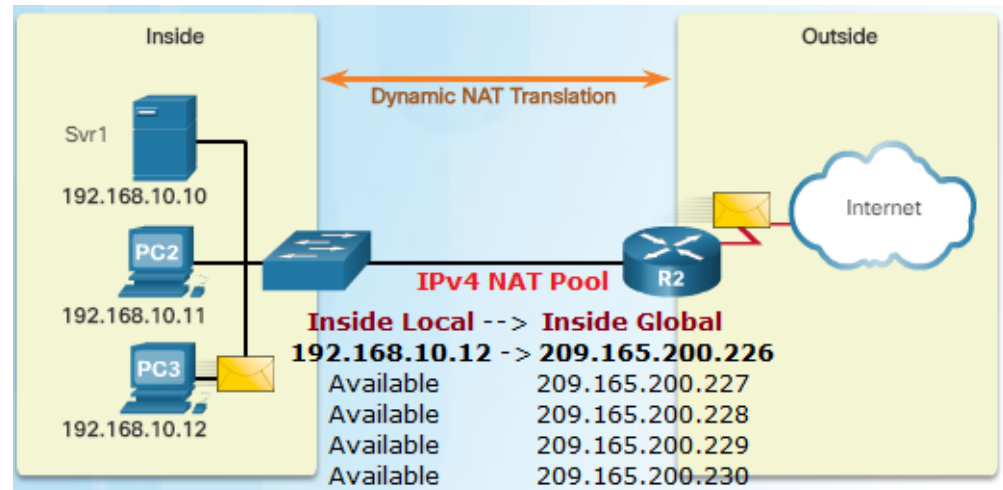
A person wearing a dark blue hoodie is shown from the chest up, typing on a keyboard. The background is a dark blue world map with binary code (0s and 1s) scattered throughout. The word "DIGINTO" is written in light blue capital letters across the person's chest. The overall theme is digital technology and global connectivity.

DIGINTO

Dynamisk NAT

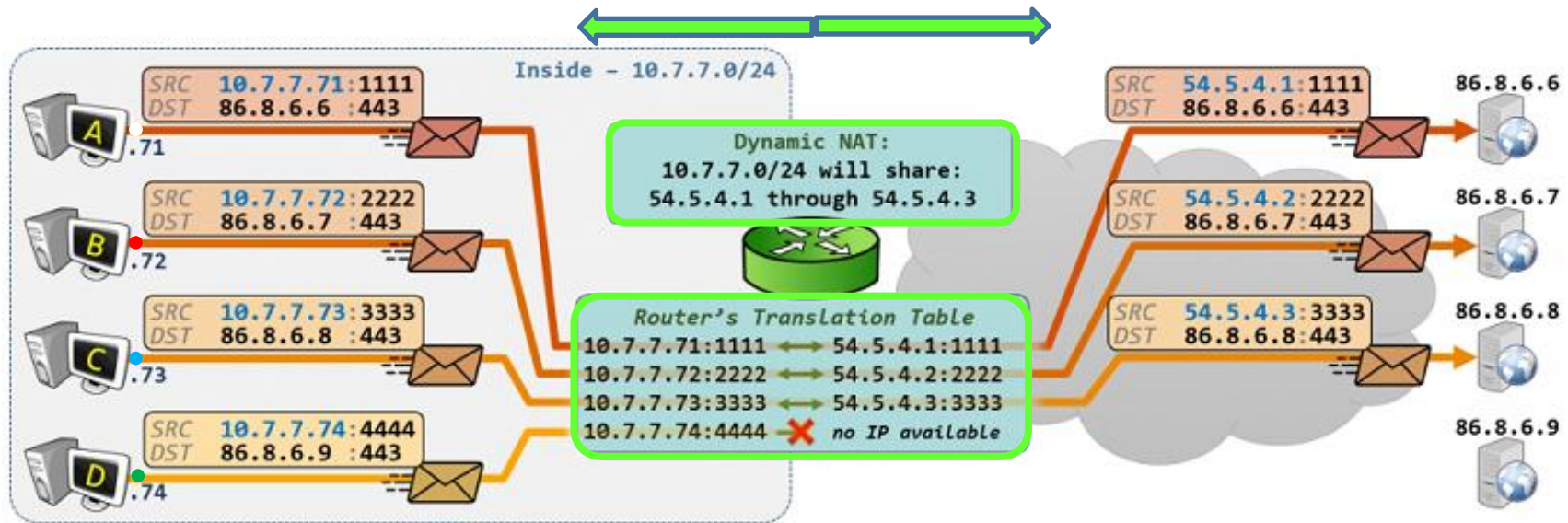
DYNAMISK NAT

- ✚ Dynamisk NAT kräver en pool med interna globala IP-adresser.
- ✚ PC3 192.168.10.12 tilldelas den inside global 209.165.200.226.
- ✚ Poolen ska vara tillgänglig för alla interna nätverksenheter.
- ✚ Om alla adresser i poolen har använts måste nätverksenheterna vänta på en tillgänglig adress.



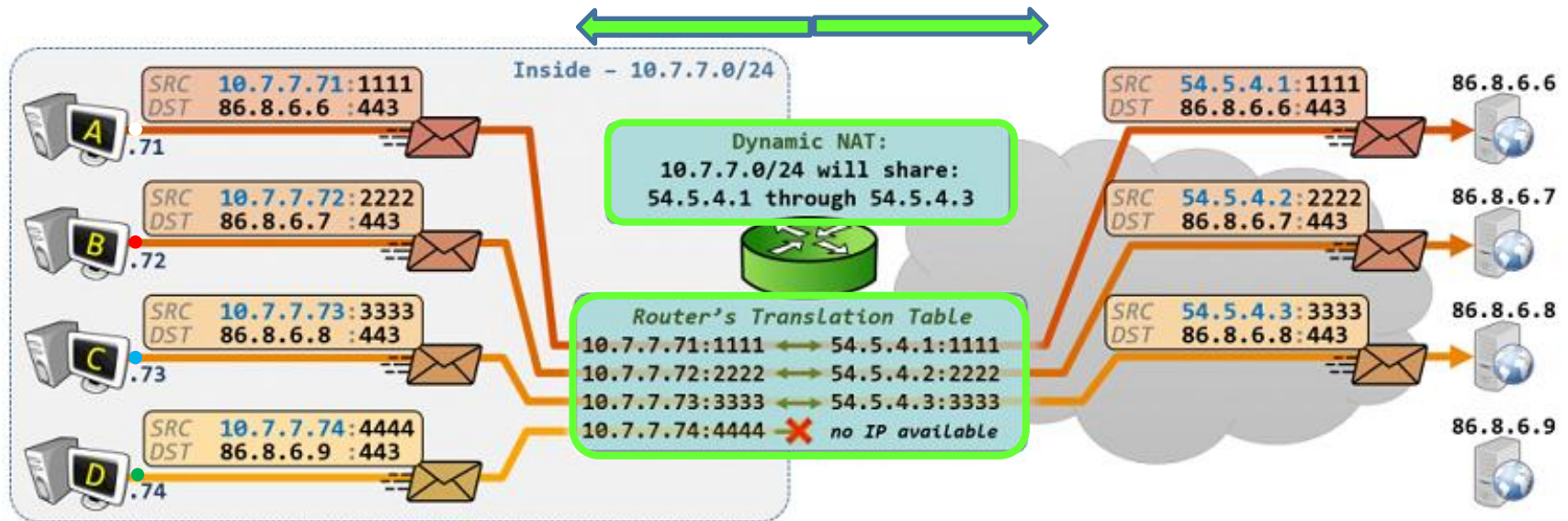
DYNAMISK NAT

- ✚ Flera host samsas att använda ett antal IPv4 publik adresser, tre åt gånger.
- ✚ + dubbelriktad natur
- ✚ + tillåter protokoll starta en sekundär anslutning exempelvis FTP:
- ✚ FTP-klient startar en anslutning via port 21 TCP (kontroll)
- ✚ Server kräver starta en sekundär anslutning via port 20 TCP (data)



DYNAMISK NAT

- ✦ Steg 1: Definiera en pool med IPv4 publika adresser som ska användas.
- ✦ Steg 2: Skapa och konfigurera en ACL som identifierar NAT-klienter.
- ✦ Steg 3: Binda ihop ACL till pool med IPv4 publika adresser.
- ✦ Steg 4: Identifiera och konfigurera inside nätverk.
- ✦ Steg 5: Identifiera och konfigurera outside nätverk.



DYNAMISK NAT

✚ *Pool NAT-DIGINTO skapas:*

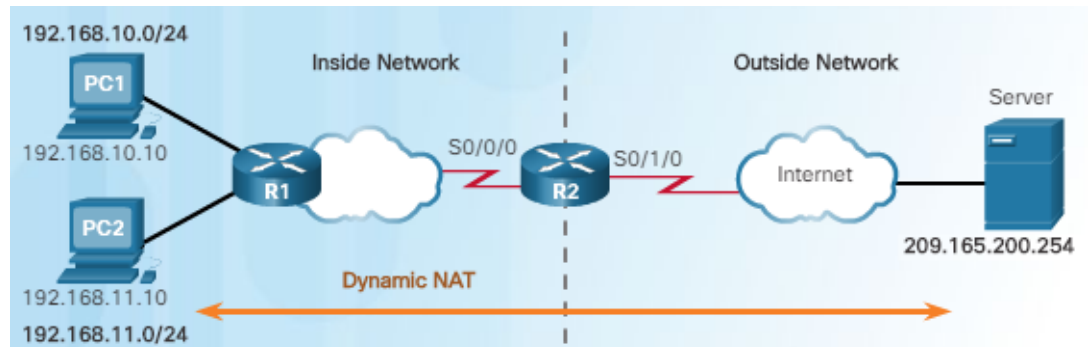
```
R2(config)# ip nat pool NAT-DIGINTO 209.165.200.226 209.165.200.240  
netmask 255.255.255.224
```

✚ *En access-list adressöversättningar för 192.168.0.0/16 skapas:*

```
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

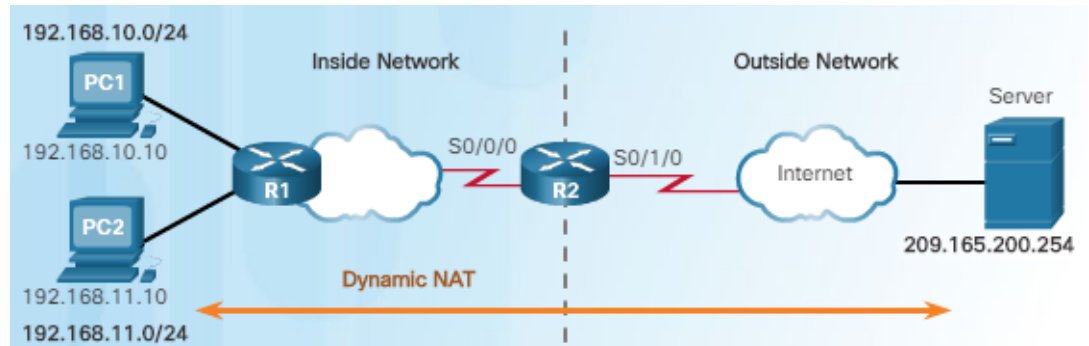
✚ *NAT pool och acces list associeras:*

```
R2(config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-DIGINTO
```



DYNAMISK NAT

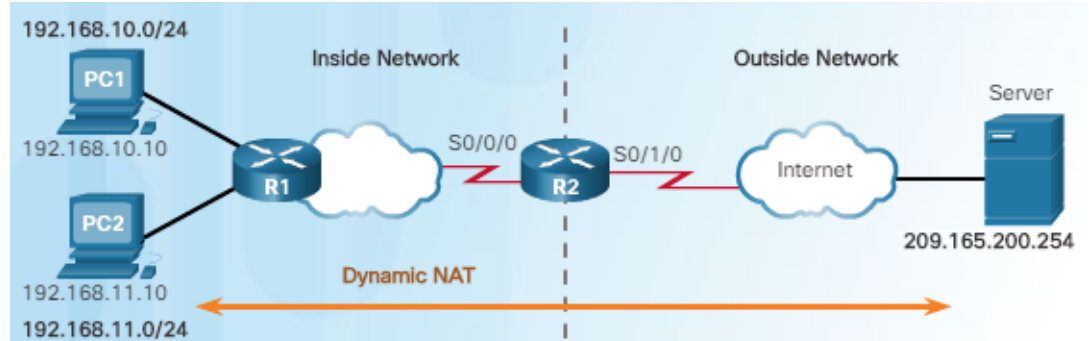
- ✚ *NAT tillämpas på interfacen:*
- ✚ R2(config)# interface S0/0/0
- ✚ R2(config-if)# ip nat inside
- ✚ R2(config-if)# exit
- ✚ R2(config)# interface s0/1/0
- ✚ R2(config-if)# ip nat outside
- ✚ R2(config-if)# end



DYNAMISK NAT

✚ *Felsöknings kommando:*

- ✚ R2# show ip nat translations
- ✚ R2# show ip nat translations verbose
- ✚ R2# show ip nat statistics
- ✚ R2# clear ip nat statistics
- ✚ R2# show running-config
- ✚ R2# show running-config interfaces <s0/0/0>



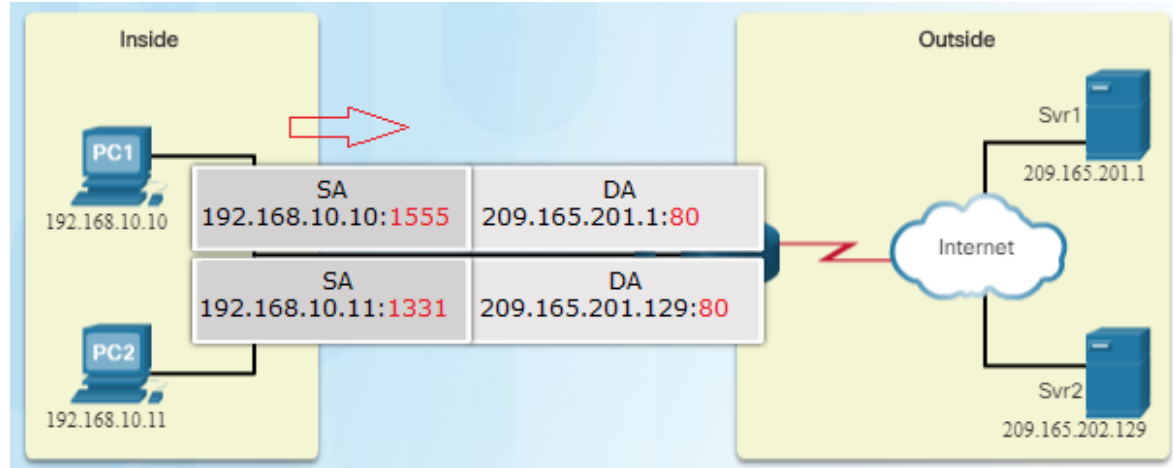


DIGINTO

Port Address Translation - PAT

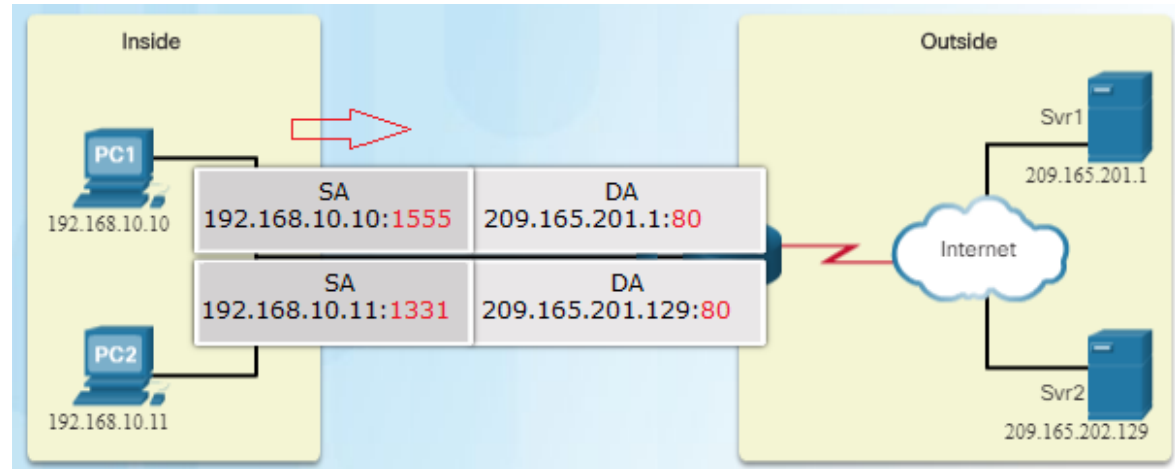
Port Address Translation – PAT

- ✚ Port Address Translation associerar flera privata IPv4-adresser till en enda publik IPv4-adress eller till några publika IP-adresser.
- ✚ PAT är känd även som *NAT overload*
- ✚ PAT associerar interna privata IPv4 adresser med publika genom att använda portnummer.



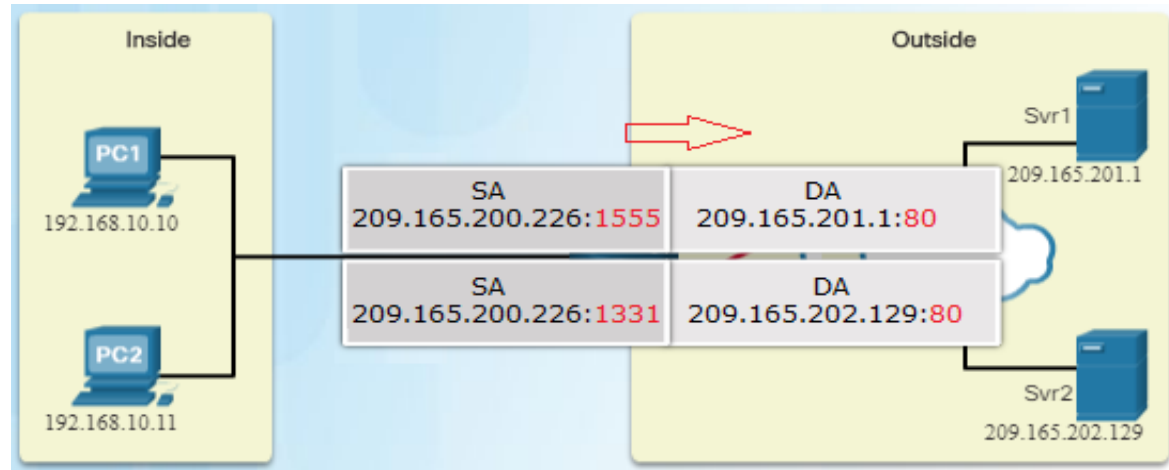
Port Address Translation – PAT

- ✚ PC1 och PC2 vill komma åt webb-servrar Svr1 och Svr2.
- ✚ PC1 identifieras med IPv4 adress 192.168.10.10 och portnummer 1555
- ✚ PC2 identifieras med IPv4 adress 192.168.10.11 och portnummer 1331
- ✚ PC1 har paket med destination 209.165.201.1 och portnummer 80 (HTTP)
- ✚ PC2 har paket med destination 209.165.201.129 och portnummer 80 (HTTP)



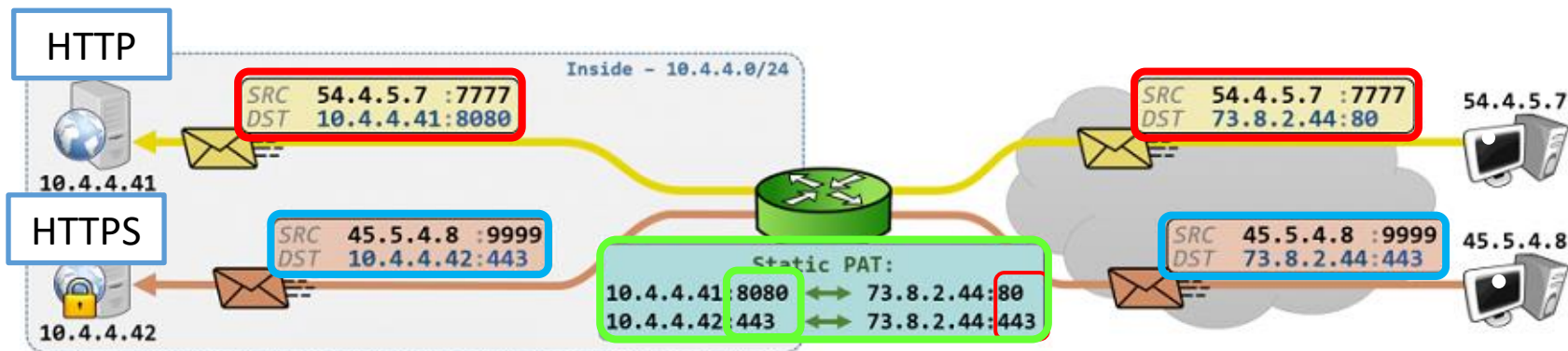
Port Address Translation – PAT

- ✚ Routern som är också en NAT server översätter adresserna:
- ✚ PC1 – 192.168.10.10 översätts till 209.165.200.226 och samma portnummer 1555
- ✚ PC2 – 192.168.10.11 översätts till 209.165.200.226 och samma portnummer 1331
- ✚ PC1 och PC2 destination-adresser ändras inte



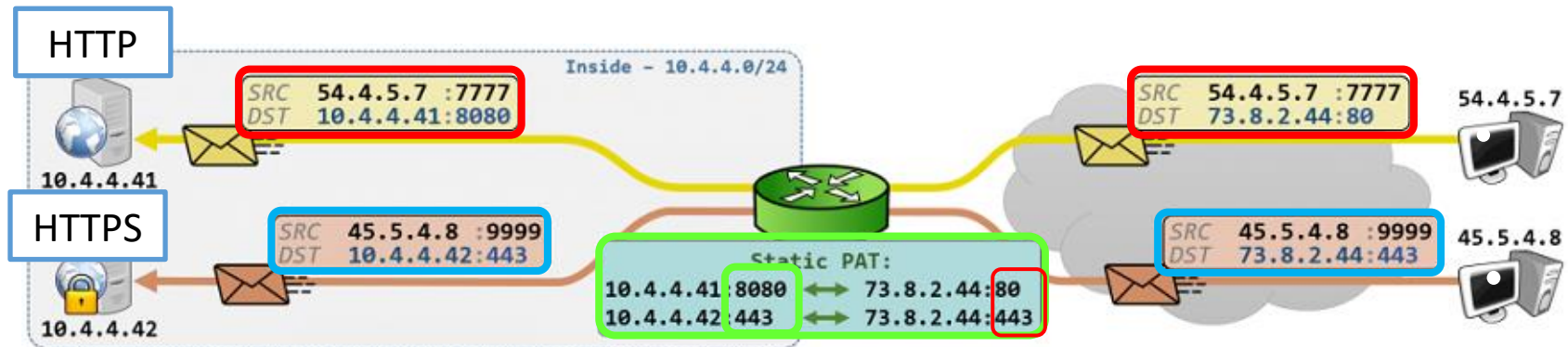
STATISK PAT

- ✦ Flera fall, men alla ändrar TCP- eller UDP-porten när ett paket rör sig genom en router eller brandvägg.
- ✦ Ett specifikt fall är att använda en enda publik IP-adress för flera tjänster på **flera olika** interna servrar.
- ✦ Adressöversättning är explicit definierad (IP-adress och Port-nummer).
- ✦ Detta är i kontrast till en statisk NAT som bara låter dig använda en enda publik IP-adress för flera tjänster på **en och samma** server.
- ✦ PAT är också känd som *Port Forwarding*



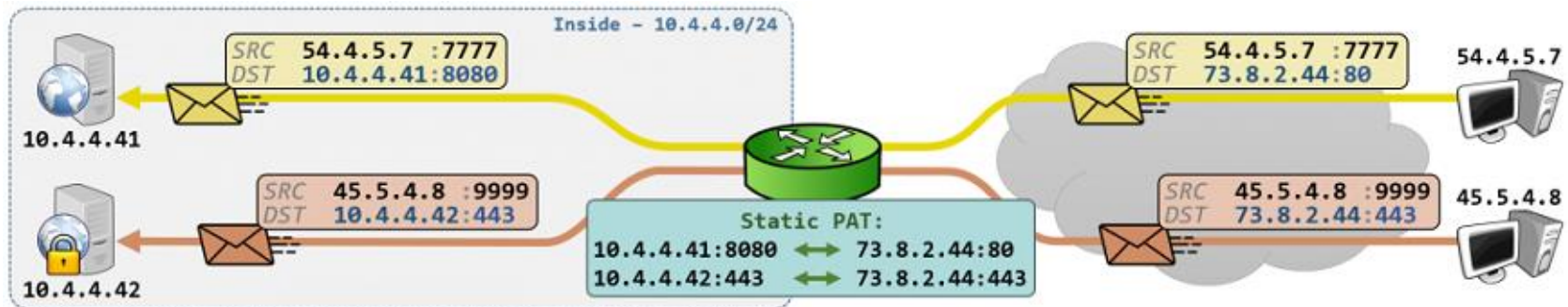
STATISK PAT

- ✚ Steg 1: Definiera statisk adressöversättning mellan varje inside local associerad med specifik inside global.
- ✚ Steg 2: Identifiera och konfigurera inside nätverk.
- ✚ Steg 3: Identifiera och konfigurera outside nätverk.



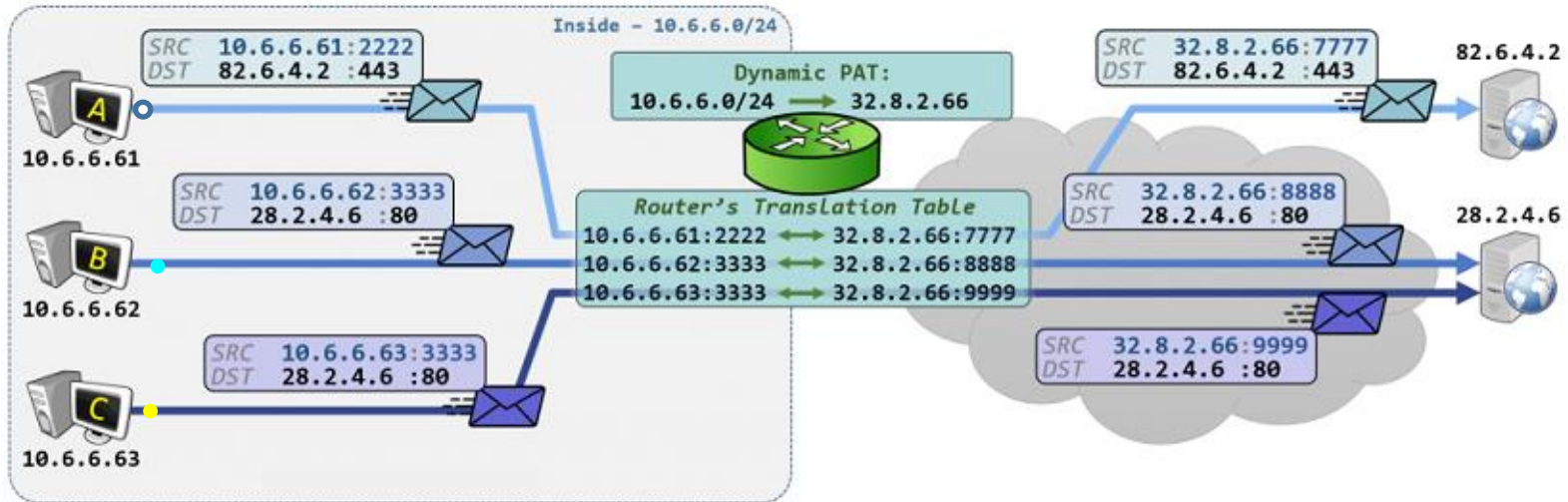
STATISK PAT konfiguration

- R1(config)# ip nat inside source static tcp 10.4.4.41 80 73.8.2.44 80
- R1(config)# ip nat inside source static tcp 10.4.4.42 443 73.8.2.44 443
- R1(config)# interface fa0/0
- R1(config-if)# ip nat inside
- R1(config-if)# interface s0/0/0
- R1(config-if)# ip nat outside



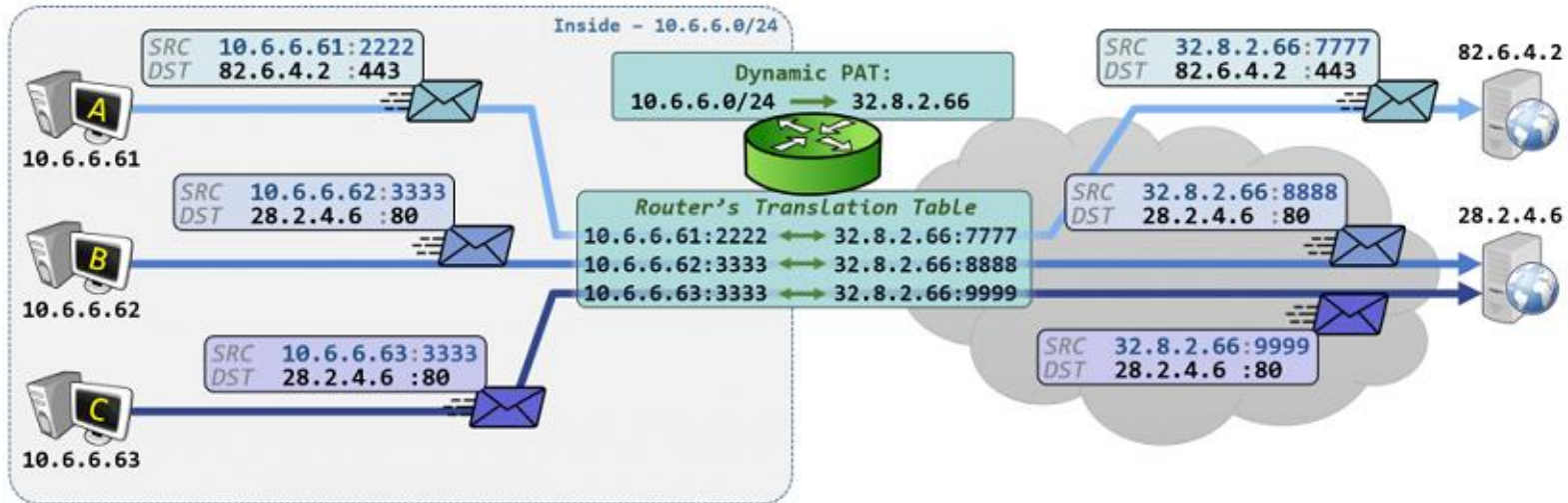
DYNAMISK PAT

- ✦ NAT-router avgör själv adressöversättning (IP-adress och Port-nummer)
- ✦ Dynamisk PAT används när flera interna host får Internetåtkomst via en enda publik IPv4 adress.
- ✦ En enkelriktat översättning från många till en/en till många.
- ✦ Portnummer specificieras inte i konfigurationer, men de används i processer
- ✦ Portnummer ändras från interna till andra externa.



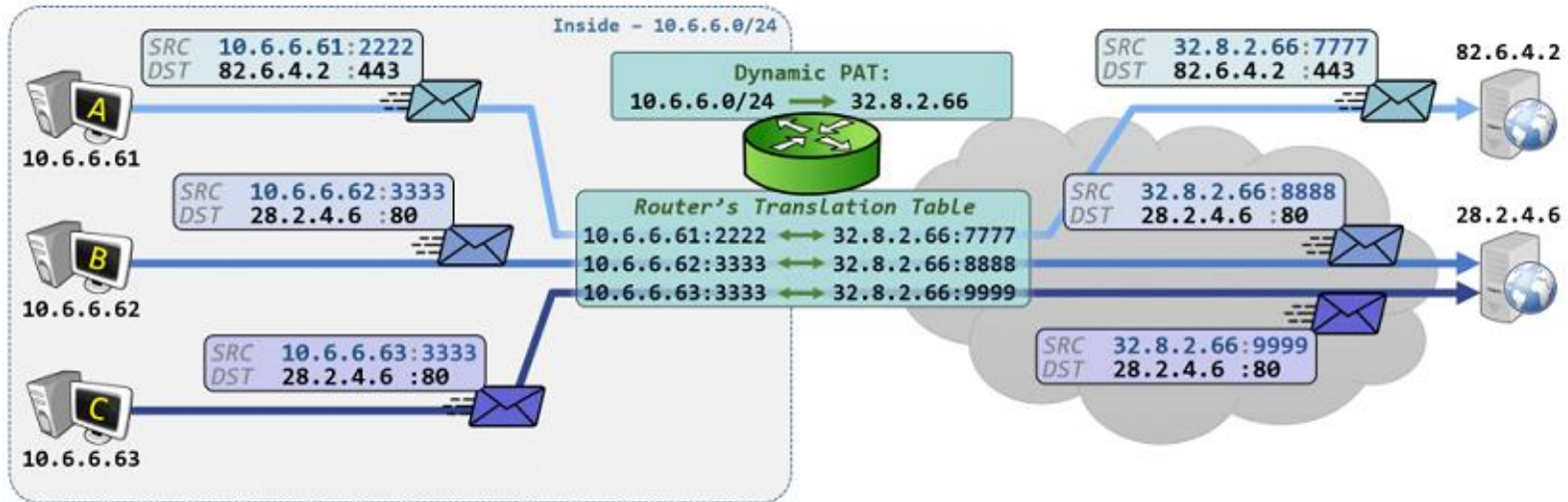
DYNAMISK PAT konfiguration

- ✦ Steg 1: Definiera en pool med IPv4 publika adresser som ska användas.
- ✦ Steg 2: Skapa och konfigurera en ACL som identifierar NAT-klienter.
- ✦ Steg 3: Binda ihop ACL till pool med IPv4 publika adresser och **overload**.
- ✦ Steg 4: Identifiera och konfigurera inside nätverk.
- ✦ Steg 5: Identifiera och konfigurera outside nätverk.



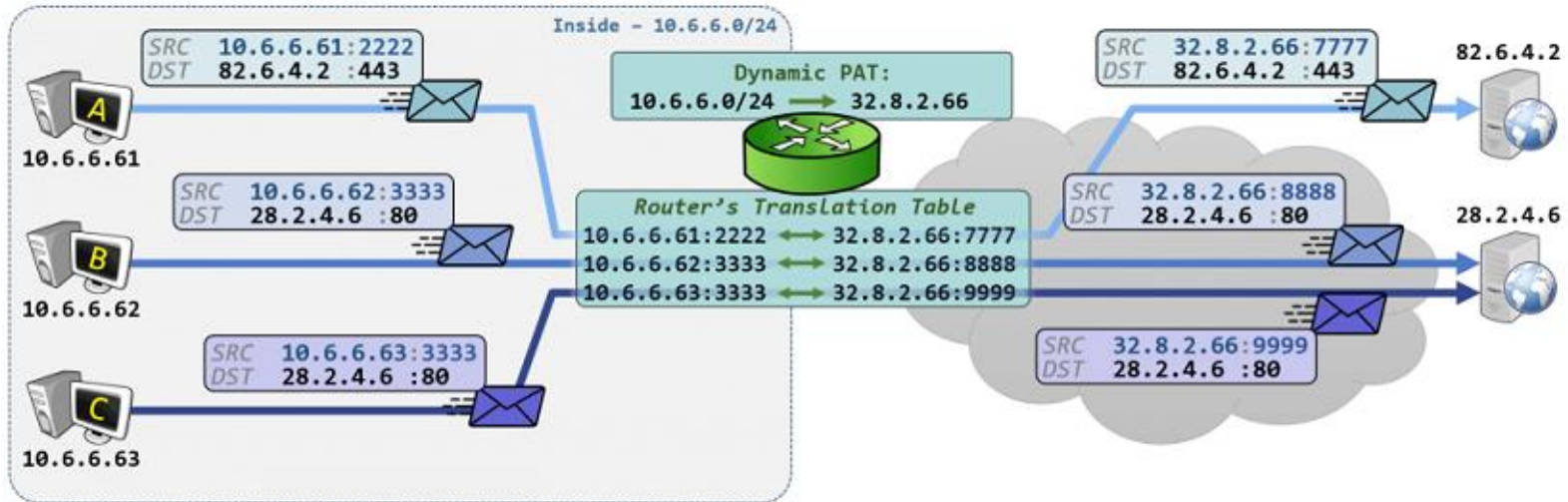
DYNAMISK PAT konfiguration

- # R1(config)#ip nat pool PUBDIG 32.8.2.66 32.8.2.66 netmask 255.255.255.0
- # R1(config)# ip access-list standard INSIDE-NET permit 10.6.6.0 0.0.0.255
- # R1(config)# ip nat inside source list INSIDE-NET pool PUBDIG overload
- # R1(config)# interface fa0/0 -----> R1(config-if)# ip nat inside
- # R1(config-if)# interface s0/0/0 -----> R1(config-if)# ip nat outside



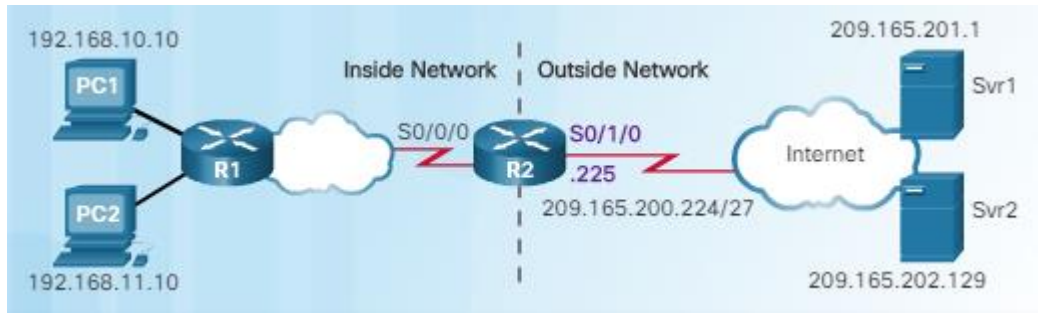
DYNAMISK PAT konfiguration

- R1(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/0 **overload**
- R1(config)# access-list 1 permit 10.6.6.0 **0.0.0.255**
- R1(config)# interface fa0/0
- R1(config-if)# ip nat inside
- R1(config-if)# interface s0/0/0
- R1(config-if)# ip nat outside



Port Address Translation – PAT

- ✚ *Identifiera det interfacet som ska översätta inside adresser.*
- ✚ R2(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/1/0 **overload**
- ✚ *Konfigurera ACL 1 som ska tillåta adressöversättningar för 192.168.0.0/16*
- ✚ R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
- ✚ *Tillämpa adressöversättning:*
- ✚ R2(config)# interface S0/0/0
- ✚ R2(config-if)# ip nat inside
- ✚ R2(config-if)# exit
- ✚ R2(config)# interface s0/1/0
- ✚ R2(config-if)# ip nat outside
- ✚ R2(config-if)# end



DIGINTO

DIGINTO

Network Address Translation

DYNAMISK NAT

- ✚ Internetåtkomst för ett antal lokala IPv4-host, via ett antal publika IPv4 adresser.
- ✚ Ex: två privata IPv4 adresser associerade till en publik IPv4 adress
- ✚ + dubbelriktad natur
- ✚ - temporär lösning därmed inkonsekvent

