

**OSPF**



- OSPF (Open Shortest Path First) to protokół routingu stanu łącza, który powstał, aby zastąpić protokół routingu wektora odległości RIP. OSPF to bezklasowy protokół routingu zapewniający skalowalność przez stosowanie obszarów. Metrykę OSPF zdefiniowano jako arbitralną wartość o nazwie koszt. Do obliczania metryki kosztu używa szerokości pasma. Główną przewagą protokołu OSPF nad protokołem RIP jest szybka zbieżność i skalowalność do znacznie większych implementacji sieci.

|            | Protokoły routingu wewnętrznego |                       |                          |                       | Protokoły routingu zewnętrznego |
|------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|
|            | Wektora odległości<br>Protokoły |                       | stanu łącza<br>Protokoły |                       | Wektora odległości              |
| Klasowe    | <b>RIP</b>                      | <b>IGRP</b>           |                          |                       | <b>EGP</b>                      |
| Bezklasowe | <b>RIPv2</b>                    | <b>EIGRP</b>          | <b>OSPFv2</b>            | <b>IS-IS</b>          | <b>BGPv4</b>                    |
| IPv6       | <b>RIPng</b>                    | <b>EIGRP dla IPv6</b> | <b>OSPFv3</b>            | <b>IS-IS dla IPv6</b> | <b>BGPv4 dla IPv6</b>           |

# PIĘĆ TYPÓW PAKIETU OSPF

| Typ | Nazwa pakietu                      | Opis  |
|-----|------------------------------------|---|
| 1   | Hello                              | Wykrywa sąsiadów i buduje relacje przylegania pomiędzy nimi       |
| 2   | Database Description (DBD)         | Służy do synchronizacji bazy danych topologii pomiędzy routerami  |
| 3   | Link-State Request (LSR)           | Żąda przesłania przez router informacji o stanie konkretnych łącz |
| 4   | Link-State Update (LSU)            | Wysyła żądane informacje o stanie łącz                            |
| 5   | Link-State Acknowledgement (LSAck) | Potwierdza odebranie pakietów innego typu                         |



# PAKIET HELLO

Pakiet OSPF typu 1 to pakiet hello. Pakiety hello wykonują następujące zadania:

- wykrywają sąsiadów OSPF i tworzą przyległości z sąsiadami,
- ogłaszają parametry, które muszą zostać uzgodnione pomiędzy dwoma routerami, aby zostały sąsiadami,
- w sieciach wielodostępowych (ang. multiaccess networks) takich jak Ethernet i Frame Relay wybierają router desygnowany i zapasowy router desygnowany.



# WYBIERANIE ROUTERÓW DR I BDR

- Aby zredukować ilość ruchu OSPF w sieciach wielodostępowych, OSPF wybiera router desygnowany (ang. designated router, DR) i zapasowy router desygnowany (ang. backup designated router, BDR). Router desygnowany jest odpowiedzialny za aktualizowanie wszystkich pozostałych routerów OSPF, kiedy w sieci wielodostępowej zajdzie zmiana. Router BDR monitoruje router DR i przejmuje jego rolę, jeśli ten ostatni ulegnie awarii.



# TWORZENIE RELACJI SĄSIEDZKICH

- Router z routokołem OSPF musi ustalić, czy na którymkolwiek z jego łączy są sąsiedzi OSPF. Routery OSPF wysyłają pakiety hello ze wszystkich interfejsów z włączonym protokołem OSPF, aby ustalić, czy na tych łączach są sąsiedzi. Odebranie na interfejsie pakietu hello OSPF jest dla routera potwierdzeniem, że na tym łączy jest inny router OSPF. Protokół OSPF następnie tworzy przyległość z tym sąsiadem.



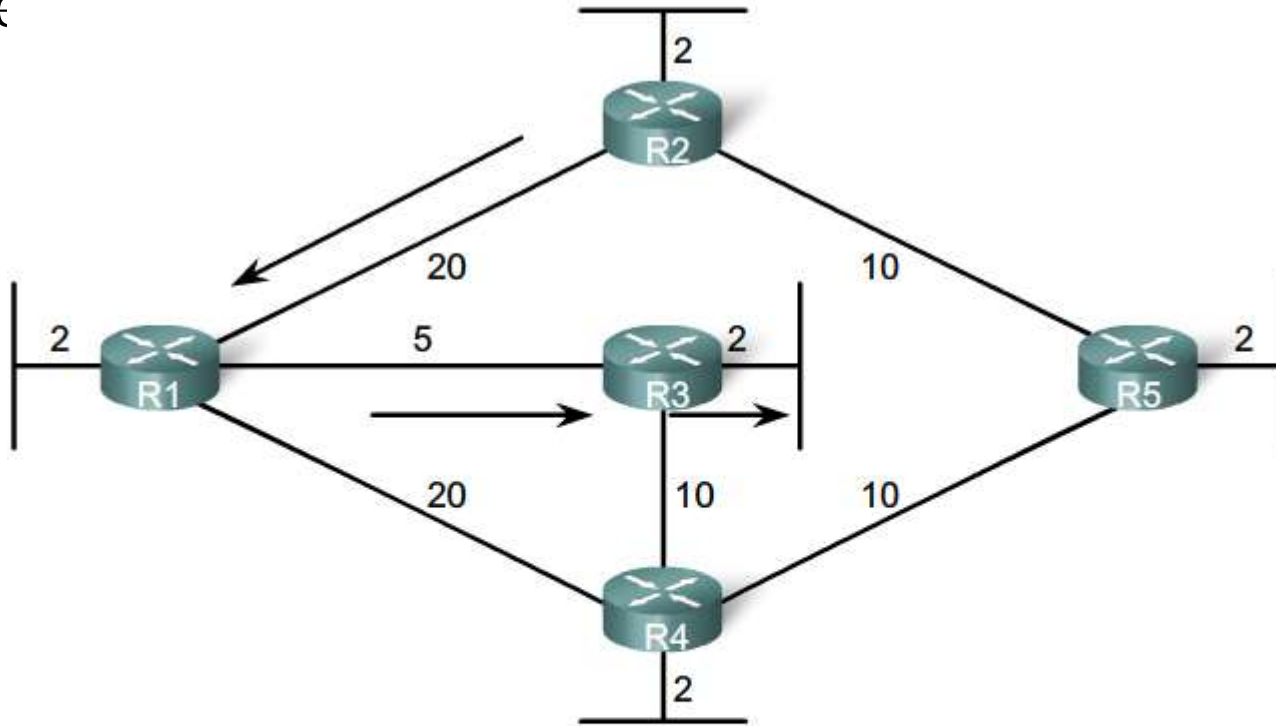
# ALGORYTM OSPF

- Kiedy router odbierze wszystkie ogłoszenia i zbuduje swoją lokalną bazę danych stanu łącza, OSPF używa algorytmu SPF (shortest path first) Dijkstry, aby utworzyć drzewo SPF. Drzewo SPF zostaje następnie wykorzystane do tego, aby wypełnić tablicę routingu IP najlepszymi drogami do każdej sieci.



# ALGORYTM DIJKSTRY

- Algorytm Dijkstry jest powszechnie określany mianem algorytmu SPF (shortest path first). Sumuje koszty na każdej drodze, od źródła do ce<sup>1</sup>



Najkrótsza trasa dla hosta z sieci R2 LAN, aby osiągnąć hosta z sieci R3 LAN:

$$R2 \text{ do } R1 (20) + R1 \text{ do } R3 (5) + R3 \text{ do LAN } (2) = 27$$

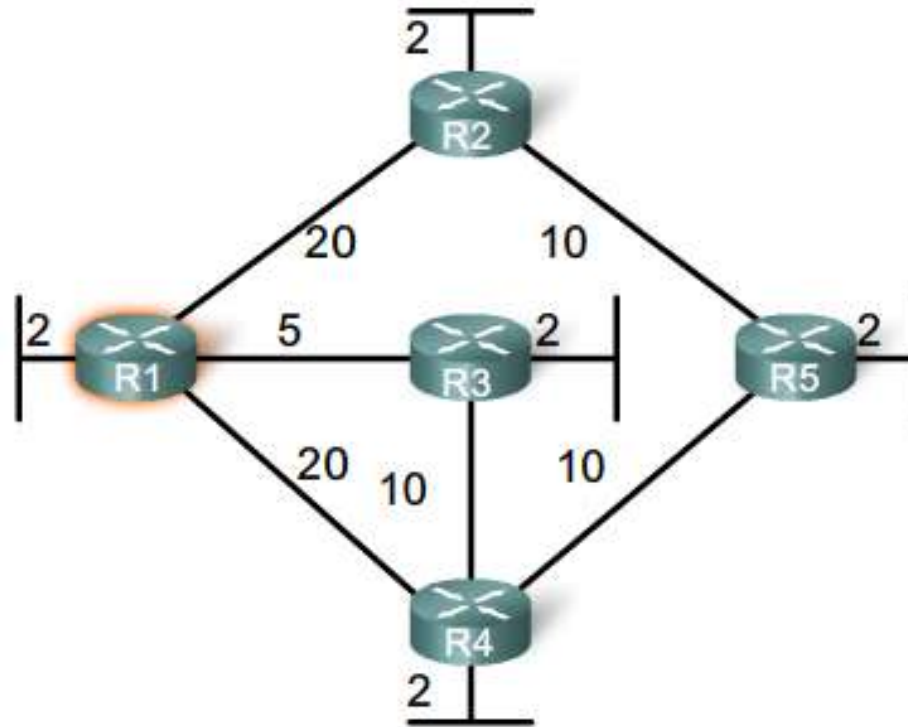




# KOSZTY

Wprowadzenie do algorytmu SPF

Drzewo SPF dla R1



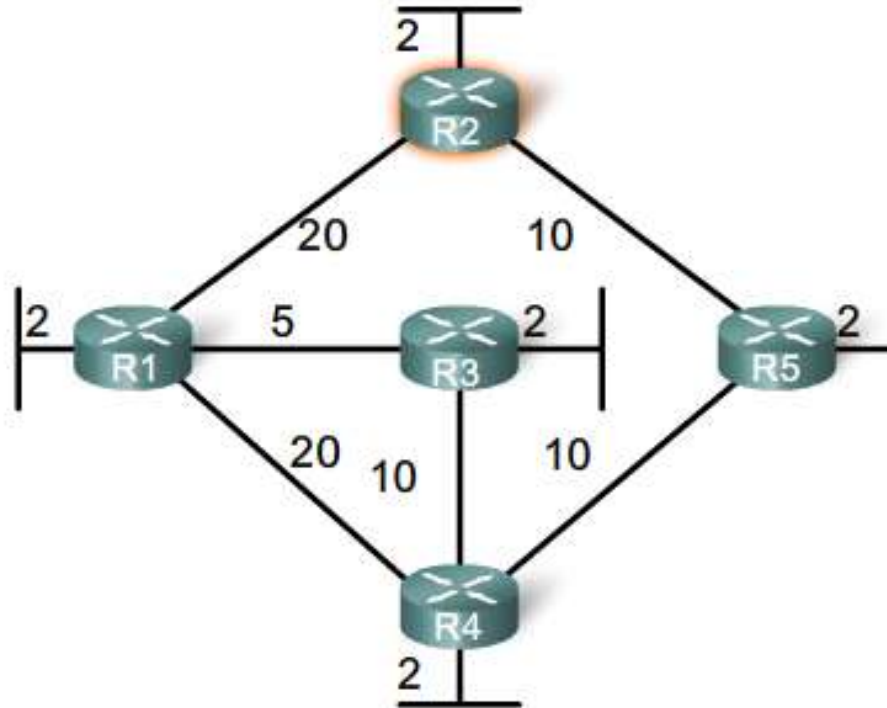
| Cel    | Najkrótsza trasa     | Koszt |
|--------|----------------------|-------|
| R2 LAN | R1 do R2             | 22    |
| R3 LAN | R1 do R3             | 7     |
| R4 LAN | R1 do R3 do R4       | 17    |
| R5 LAN | R1 do R3 do R4 do R5 | 27    |



# KOSZTY

Wprowadzenie do algorytmu SPF

Drzewo SPF dla R2



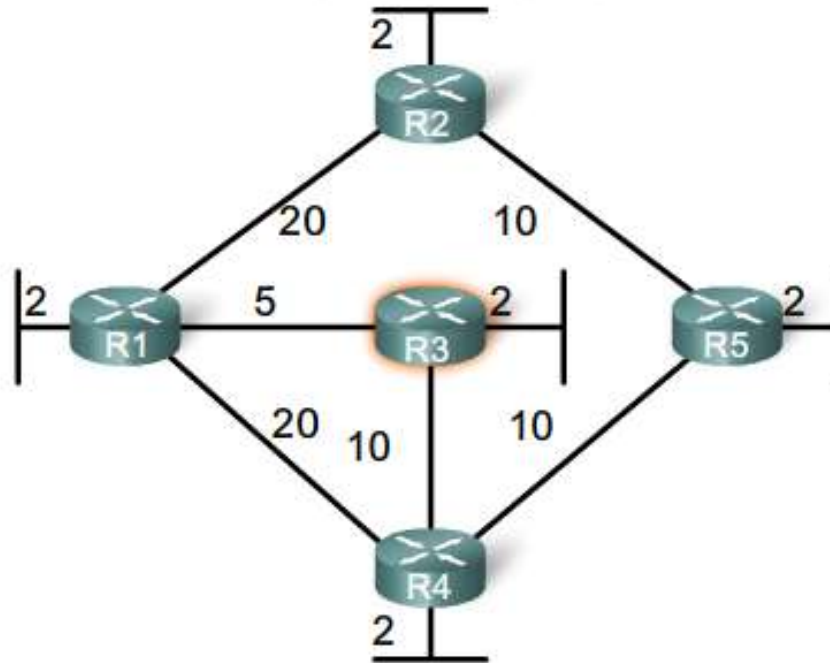
| Cel    | Najkrótsza trasa | Koszt |
|--------|------------------|-------|
| R1 LAN | R2 do R1         | 22    |
| R3 LAN | R2 do R1 do R3   | 27    |
| R4 LAN | R2 do R5 do R4   | 22    |
| R5 LAN | R2 do R5         | 12    |



# KOSZTY

Wprowadzenie do algorytmu SPF

Drzewo SPF dla R3



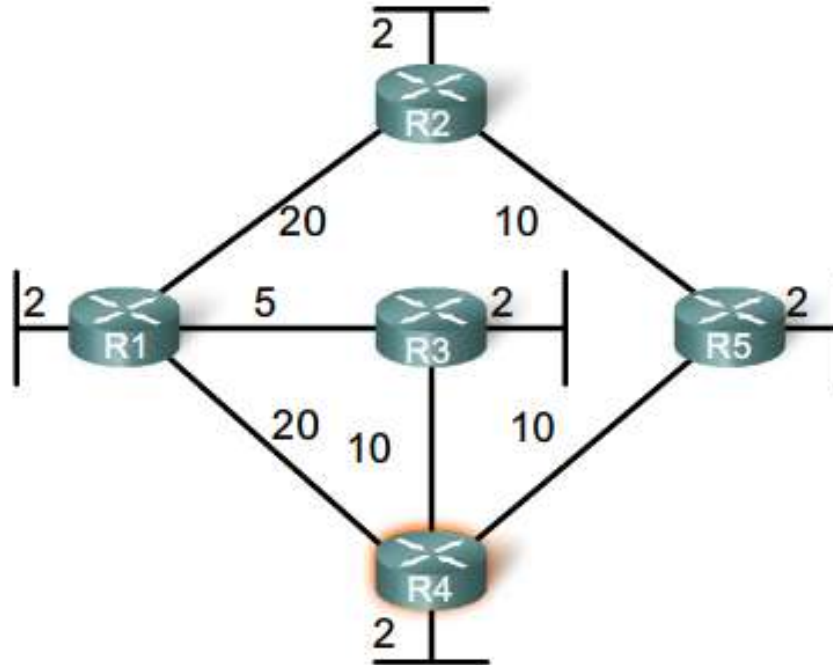
| Cel    | Najkrótsza trasa | Koszt |
|--------|------------------|-------|
| R1 LAN | R3 do R1         | 7     |
| R2 LAN | R3 do R1 do R2   | 27    |
| R4 LAN | R3 do R4         | 12    |
| R5 LAN | R3 do R4 do R5   | 22    |



# KOSZTY

Wprowadzenie do algorytmu SPF

Drzewo SPF dla R4



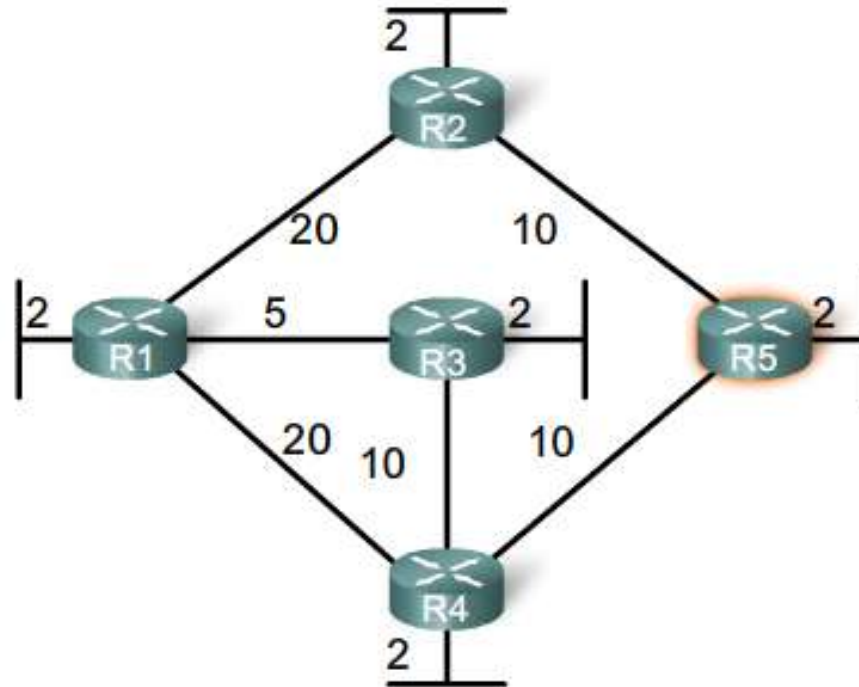
| Cel    | Najkrótsza trasa | Koszt |
|--------|------------------|-------|
| R1 LAN | R4 do R3 do R1   | 17    |
| R2 LAN | R4 do R5 do R2   | 22    |
| R3 LAN | R4 do R3         | 12    |
| R5 LAN | R4 do R5         | 12    |



# KOSZTY

Wprowadzenie do algorytmu SPF

Drzewo SPF dla R5



| Cel    | Najkrótsza trasa     | Koszt |
|--------|----------------------|-------|
| R1 LAN | R5 do R4 do R3 do R1 | 27    |
| R2 LAN | R5 do R2             | 12    |
| R3 LAN | R5 do R4 do R3       | 22    |
| R4 LAN | R5 do R4             | 12    |



# PODSTAWOWA KONFIGURACJA

## Włączenie protokołu routingu OSPF

```
R1 (config) #router ospf 1  
R1 (config-router) #
```

```
R2 (config) #router ospf 1  
R2 (config-router) #
```

```
R3 (config) #router ospf 1  
R3 (config-router) #
```



## Konfiguracja podsieci

```
R1 (config) #router ospf 1  
R1 (config-router) #network 172.16.1.16 0.0.0.15 area 0  
R1 (config-router) #network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0  
R1 (config-router) #network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
```

```
R2 (config) #router ospf 1  
R2 (config-router) #network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0  
R2 (config-router) #network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0  
R2 (config-router) #network 192.168.10.8 0.0.0.3 area 0
```

```
R3 (config) #router ospf 1  
R3 (config-router) #network 172.16.1.32 0.0.0.7 area 0  
R3 (config-router) #network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0  
R3 (config-router) #network 192.168.10.8 0.0.0.3 area 0
```