**RIORGANIZZAZIONE APPUNTI SU ROUTING E PROTOCOLLI DI INTERNET 28 novembre**

**1. Tipologie di Routing**

**Link-State Routing**

1. **Cos'è?**
   * Ogni router ha una mappa completa della rete tramite la **Link-State Database (LSDB)**.
   * I router scambiano informazioni sui collegamenti vicini tramite **flooding**.
   * Usa l'**algoritmo di Dijkstra** per calcolare il percorso più economico verso tutte le destinazioni.
2. **Vantaggi**
   * Precisione: Ogni router conosce l'intera rete.
   * Affidabilità: Grazie al flooding, le informazioni sono sempre aggiornate.
   * Percorsi ottimali: L'algoritmo di Dijkstra garantisce che i percorsi siano sempre i migliori.
3. **Differenze con Distance Vector**
   * **Distance Vector**: Semplice, ogni router comunica solo con i vicini, ma può avere problemi come il "Count to Infinity".
   * **Link-State**: Più complesso e accurato, ma richiede maggiore potenza di calcolo e memoria.

**Distance Vector Routing**

1. **Caratteristiche**
   * Ogni router comunica solo con i vicini diretti.
   * Si basa sull'algoritmo di **Bellman-Ford** e misura i percorsi in base al numero di salti.
2. **Problemi**
   * Convergenza lenta.
   * Possibili loop di routing.

**Path-Vector Routing**

1. **Cos'è?**
   * Si concentra su politiche di routing e sicurezza, non solo sul costo minimo.
   * Ogni router decide autonomamente i percorsi in base a regole predefinite.
   * Utilizzato principalmente in grandi reti distribuite (es. Internet) tramite il **BGP**.
2. **Applicazione**
   * Ogni sorgente crea un **albero di copertura** che riflette le politiche scelte.
   * Un esempio è il **Border Gateway Protocol (BGP)**, che implementa il Path-Vector per connettere sistemi autonomi (AS).

**2. Protocolli di Routing**

**Routing Information Protocol (RIP)**

1. **Cos'è?**
   * Protocollo **intra-dominio** basato su Distance Vector.
   * Misura i percorsi in base ai salti (hop). Limite massimo: 15 salti.
2. **Caratteristiche**
   * Aggiornamenti ogni 30 secondi.
   * Utilizza tecniche per evitare loop, come **split horizon** e **poison reverse**.
3. **Limiti**
   * Convergenza lenta.
   * Non scalabile: adatto solo a reti piccole.

**Open Shortest Path First (OSPF)**

1. **Cos'è?**
   * Protocollo **intra-dominio** basato su Link-State.
   * Utilizza l'algoritmo di **Dijkstra** per calcolare percorsi ottimali.
2. **Caratteristiche**
   * **Gestione delle Aree**: Suddivide l'AS in aree più piccole per migliorare la scalabilità.
   * **Messaggi**: Usa messaggi come Hello, Update, Acknowledgment per sincronizzare le informazioni tra i router.
   * **Autenticazione**: Previene modifiche non autorizzate.
3. **Vantaggi**
   * Convergenza rapida.
   * Maggiore flessibilità rispetto a RIP grazie alla personalizzazione dei costi.

**Border Gateway Protocol (BGP)**

1. **Cos'è?**
   * Protocollo **inter-dominio** per gestire il routing tra sistemi autonomi (**AS**).
   * Si basa sul **Path-Vector** per includere informazioni sui percorsi e prevenire loop.
2. **Varianti**
   * **eBGP**: Connessioni tra AS diversi.
   * **iBGP**: Comunicazione tra router all'interno di uno stesso AS.
3. **Messaggi**
   * **Open**: Inizia una sessione.
   * **Update**: Aggiorna le rotte.
   * **Keepalive**: Mantiene attiva la connessione.
   * **Notification**: Segnala errori.
4. **Problemi Risolti**
   * Garantisce la raggiungibilità tra AS.
   * Implementa politiche di routing personalizzate.
   * Evita loop grazie al modello Path-Vector.

**3. Struttura di Internet**

**Sistemi Autonomi (AS)**

1. **Cos'è un AS?**
   * Un gruppo di reti gestite da un'unica amministrazione, identificato da un **Autonomous System Number (ASN)** assegnato dall'ICANN.
2. **Tipologie**
   * **Stub AS**: Collegato a un solo AS (ad esempio, piccoli ISP).
   * **Multihomed AS**: Collegato a più AS senza fornire transito.
   * **Transit AS**: Fornisce connettività tra AS.
3. **Routing**
   * **Intra-AS**: Protocollo all'interno dell'AS (es. RIP, OSPF).
   * **Inter-AS**: Protocollo tra AS (es. BGP).

**4. Confronto tra Protocolli**

| **Caratteristica** | **RIP** | **OSPF** | **BGP** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo di Routing** | Intra-Dominio | Intra-Dominio | Inter-Dominio |
| **Algoritmo** | Distance Vector | Link-State | Path-Vector |
| **Metrica** | Numero di salti (hop) | Costo personalizzabile | Politiche di routing |
| **Scalabilità** | Limitata (15 hop) | Scalabile grazie alle aree | Altamente scalabile |
| **Convergenza** | Lenta | Rapida | Lenta |
| **Applicazione** | Reti piccole | Reti medio-grandi | Internet (tra AS) |