



**BGP**

**BORDER GATEWAY PROTOCOL**

**Jakub Novák**

# OBSAH PREZENTACE

- Co to je BGP
- Historie
- K čemu, kde a jak se používá
- Typy použitých zpráv
- Vytváření spojení
- Problémy

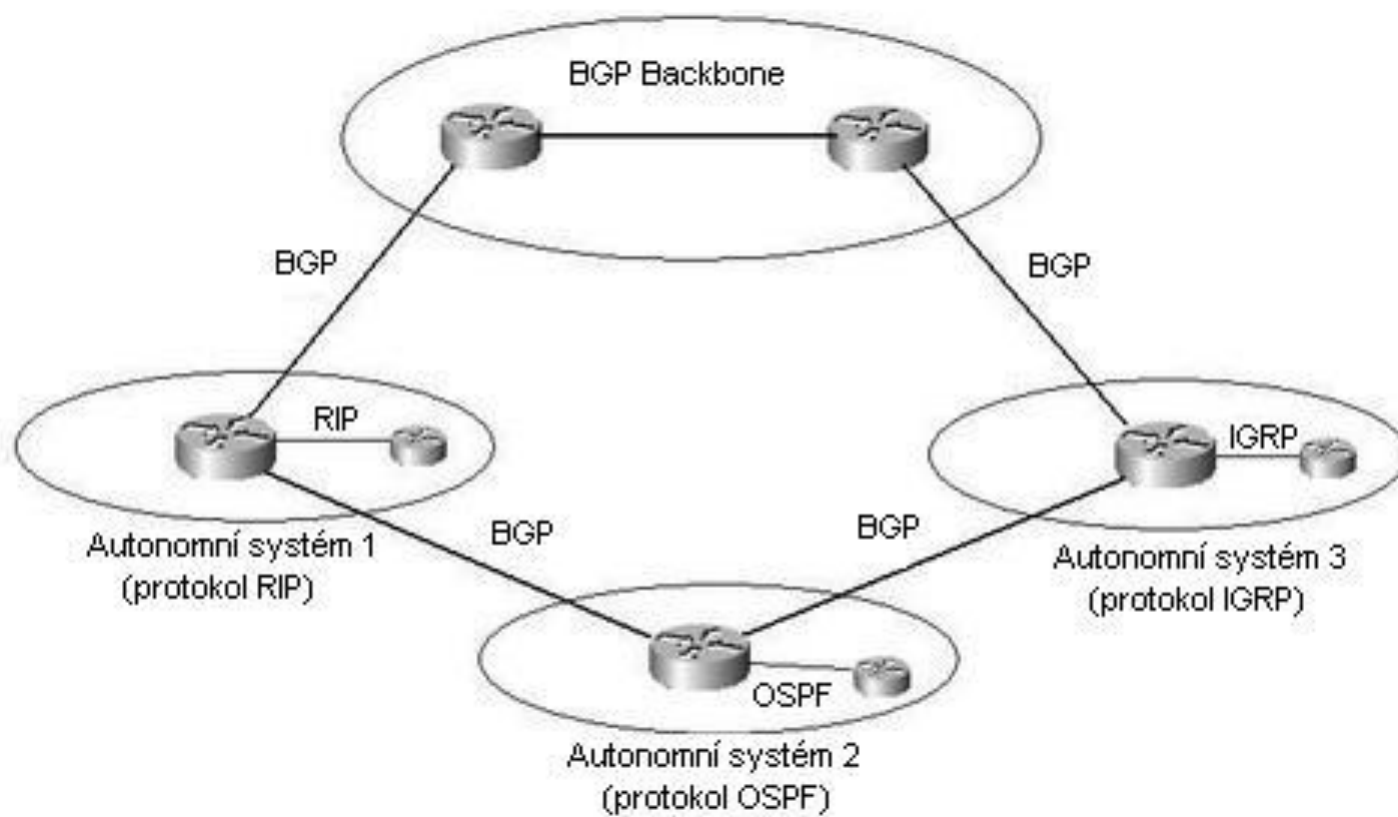
# CO JE BGP

- BGP = **Border Gateway Protocol**
- Slouží ke směrování mezi autonomními systémy (AS)
- Základem propojení sítí různých ISP (Internet Service Provider)
- Charakteristické požadavky, které se nevyskytují v interním směrování
- Používá **TCP/IP - port 179**
- TCP zachycuje mnoho problémů s chybami => BGP může být jednodušší

# HISTORIE BGP – LETEM SVĚTEM

1. **GGP** – gateway to gateway protocol (Distance Vector IGP používaný v ARPANET)
2. **EGP** – v době NSFNET
3. **IDRP** – ekvivalentní OSI BGP, měl vliv na BGP
4. **IDRP - RFC 1479** - nyní se znovu objevuje s IPv6
5. **BGP-3** - neobsahovalo CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
6. **BGP-4** - dnes

# BGP PRO PŘEPOJOVÁNÍ AS



# AUTONOMNÍ SYSTÉM (AS)

- Množina IP sítí a routerů pod společnou technickou správou
- Uvnitř - **Interior Gateway Protokol (IGP)**
  - Příklad: OSPF, IS-IS nebo EIGRP
  - Všechny routery v AS znají nejkratší cesty do všech míst AS
- Mezi AS - **Border Gateway Protocol (BGP)**
- Internet – jeden AS?

# ČÍSLOVÁNÍ AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ

- Každý AS má přiděleno jednoznačné číslo, tzv. **Autonomus System Number (ASN)**
- 16ti bitového pole => **65 536 hodnot**
- Rezervována AS 0, AS 65535 a AS 23456
- V lednu 2006 bylo **obsazeno cca 40 000**
- => počet volných čísel se nebezpečně zmenšuje
- Proto plánovaný přechod na 32bitové číslování AS

# EXTERNAL BGP A INTERNAL BGP

## ○ External BGP

- Vnější BGP spojení mezi dvěma oddělenými AS
- Typicky přímé propojení
- Propojení dvou AS, dva administrátoři, možnost vzniku sporů

## ○ Internal BGP

- Uvnitř AS
- Spojení přes více uzlů
- Cisco - Administrative distance 200



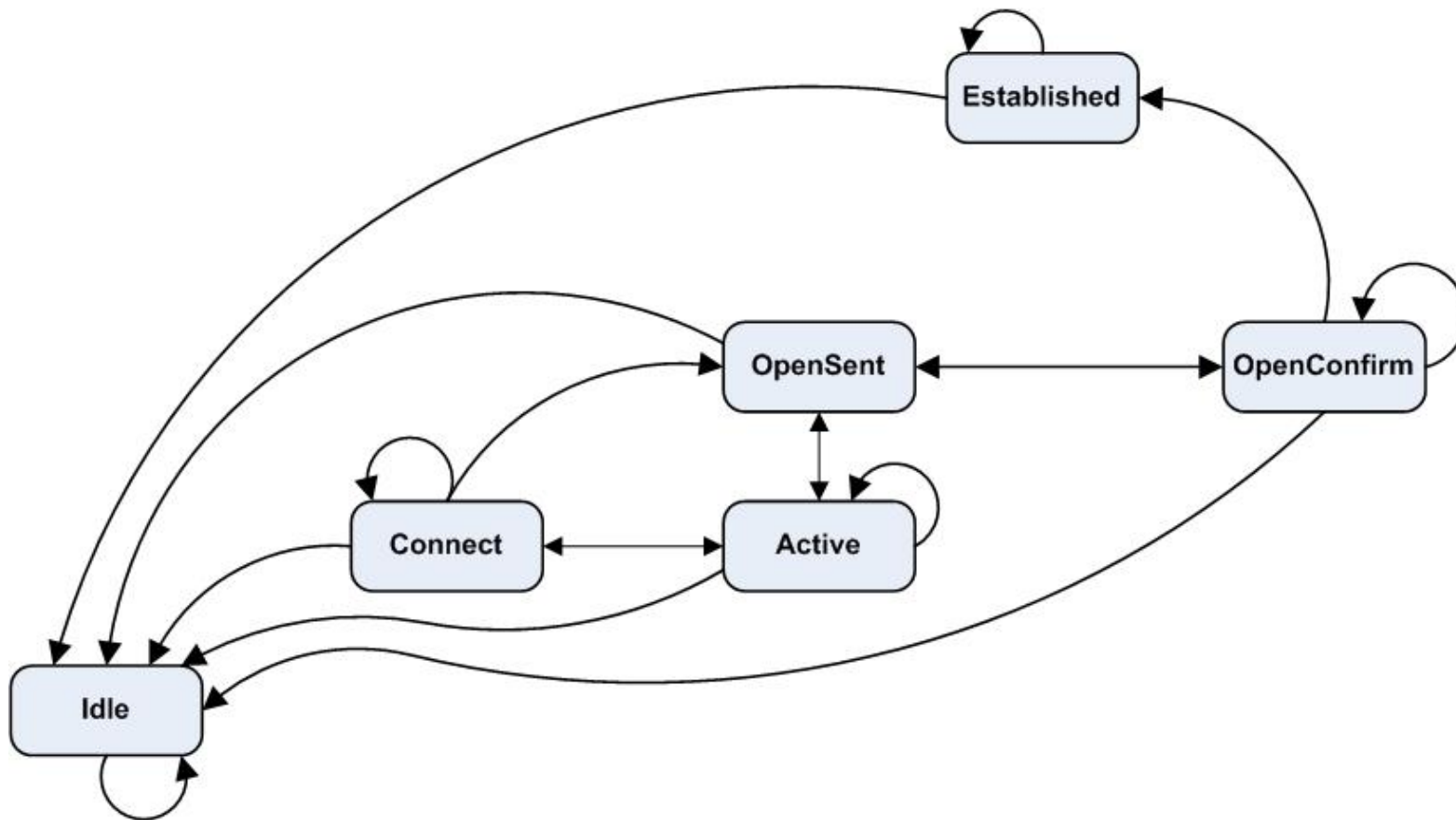
# SPOJENÍ POMOCÍ BGP

- Každý BGP směrovač vytvoří **TCP/IP spojení** se sousedním BGP směrovačem
- **Výměna** kompletní směrovací **tabulky** na začátku
- Změny v síti - **inkrementální změny** v části směrovací tabulky
- Periodicky zasílána 19-byte **keep-alive** zpráva (defaultně po 60 vteřinách)

# BGP ZPRÁVY

- **OPEN:** úvodní inicializační zpráva a ověřování vysílače
- **UPDATE:** aktualizace směrovacích informací
- **KEEP ALIVE:** udržuje spojení při životě pokud nechodí zprávy UPDATE.
  - potvrzení požadavky OPEN
- **NOTIFICATION:**
  - odesílání chybových hlášení
  - použita pro uzavření spojení

# BGP JAKO KONEČNÝ AUTOMAT



# ZÁHLAVÍ PROTOKOLU BGP

M	L	T	DATA
16B	2B	1B	n B

Význam symbolů v záhlaví protokolu BGP

Symbol	Význam
M (Marker)	Autorizační data spojení BGP
L (Length)	Délka zprávy BGP
T (Type)	Typ zprávy BGP: Open, Update, Keep Alive, Notification
DATA (Data)	Datová část zprávy

# TOPOLOGIE

- **Tranzitní síť** – pakety jsou přes ni směrovány, nemají zde ani zdroj, ani cíl
  - Více vnějších a vnitřních BGP společníků
- **Spojka s více výstupy**
  - Spojka nepřenáší tranzitní pakety, ale pouze zdrojové nebo cílové
  - Více než jedna výstupní cesta – výhodné pro redundantnost
  - Potřebuje číslo AS
- **Jednoduchá spojka** – pouze jedna výstupní cesta
  - Nepotřebuje AS pro svou činnost

# KOMUNIKACE SOUSEDNÍCH BGP SMĚROVAČŮ

- Sdělování informací o dostupnosti síťových prefixů spolu s údajem vzdálenosti od původce této informace
- Ta se nazývá **Network Layer Reachability Information (NLRI)**.
- S každým prefixem je spojena celá posloupnost atributů (např. atribut **AS\_PATH**)
- **počet prefixů** vyměňovaných pomocí BGP již překročil **250 tisíc**

# AS\_PATH

- Kompletně popisuje nejkratší cestu, jíž se lze dostat od daného směrovače k požadovanému
- Příklad takové cesty: **AS\_PATH (AS<sub>4</sub>, AS<sub>2</sub>, AS<sub>1</sub>)**
- Nebere v úvahu cestu datagramu v AS
- **Funkce:**
  - počet „hopů“
  - ochrana proti smyčkám
  - hlavní kritérium při výběru směrování

# iBGP V AUTONOMNÍM SYSTÉMU

- Všichni iBGP vrstevníci uvnitř AS spojeni každý s každým napřímo
- Usnadnění pomocí **zrcadlení** a **spolků**
- **Zrcadlo** – routr uprostřed – ostatní se napojí jenom na něj
- **Spolky** – více AS dohromady pod jedním AS číslem



# PROBLÉMY PŘI VÝPADCÍCH SMĚROVAČŮ

- BGP reflektuje aktuální změny v topologii
- Chybový směrovač – periodicky up and down routy  
=> tzv. **route flapping**
- Ochrana - **route flap damping** – exponenciálně zvyšuje čas po který se nebere na zřetel chybující routr

# SHRNUTÍ

- Je dynamický směrovací protokol používaný pro směrování **mezi autonomními systémy**
- Směrovací tabulky obsahují stovky tisíc záznamů
- Při změnách v topologii se vyměňují pouze informace o změnách
- Dnes používaná **verze 4**

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

**Dotazy?**