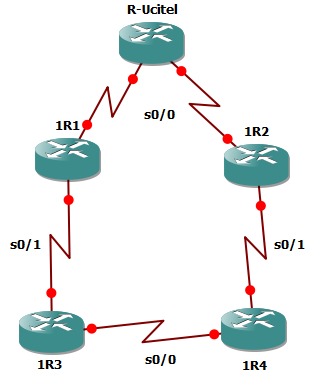
https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wan/point-to-point-protocol-ppp/25647-understanding-ppp-chap.html

Topológia:



**S1/0**

**S1/1**

**S1/0**

**S1/1**

* Je emulovaná v nástroji Dynamips/Dynagen
  + (Pozn.: doma by ste mohli pracovať v grafickej nadstavbe napr. v GNS3)
* Topológiu rieši dvojica
* Pre prístup na konzolu svojich smerovačov použite putty: telnet **158.193.152.41**, port zmeňte na: 60#@ (# je číslo skupiny, @ je číslo smerovača, t.j. 1, 2, 3 alebo 4)
  + pre skupinu 1: 6011, 6012, 6013. 6014
  + pre skupinu 2: 6021, 6022, 6023, 6024
  + ...atď.

Postup:

1. Základná konfigurácia:
   1. Hostname na všetkých smerovačoch zvoľte #R@ (# je číslo skupiny, @ je číslo smerovača, t.j. 1, 2, 3 alebo 4)
      * 1R1, 1R2, 1R3, 1R4
      * R1, 2R2, 2R3, 2R4
      * ...atď.
   2. Pre synchronizáciu hlášok posielaných smerovačom (napr. výstup debugovania) s príkazmi, ktoré zadávate do konzoly ako admin, nastavte: logging synchronous, pre konzolovú linku: line con 0
   3. Nakonfigurujte všetky sériové rozhrania smerovačoch, aj loopbacky nasledovne:
      * Smerom k učiteľskému smerovaču použite:
        + Na R1: 192.168.#1.1/24 (# je číslo skupiny, R-Ucitel je .254, zatiaľ bude up, down)
        + Na R2: 192.168.#2.2/24 (# je číslo skupiny, R-Ucitel je .254, zatiaľ bude up, down)
      * Medzi vašimi smerovačmi použite IPv4 adresný rozsah 10.#.0.0/16 (# je číslo skupiny):
        + Subsieťujte si podľa potreby - návrh je na tabuli
      * Nastavte clock rate (v Dynamipse je sériová linka emulovaná, a oba konce uvidíte ako DCE - sh controllers serial...) s kľudom na oboch stranách na rýchlosť 8000000 bps (odsledujte zaokrúhlenie na najbližšie možné číslo)
      * Všimnite si bandwidth na sériových rozhraniach svojich smerovačov
        + Aké je tam hodnota?
          1. Akému typu linky odpovedá táto rýchlosť?

Hint: T1: 1.544 Mbps, E1: 2.048 Mbps, T3: 34.064 Mbps, T3: 44.736 Mbps, …. )

* + - * 1. Kto využíva hodnotu tohto parametra?

Hint: Ktoré smerovacie protokoly?

1. HDCL
   * Overte na všetkých sériových rozhraniach aká L2 technológia/protokol sa defaultne používa (sh interf ser1/... –> hľadaj: encapsulation...)
     + Je to IEEE štandard alebo Cisco proprietárna implementácia protokolu? (z výpisu to nevidieť, lebo sme na Cisco smerovači, ale mali by ste vedieť z prednášky)
       - Aký je medzi nimi rozdiel v štruktúre hlavičky?
   * Pingnite z vášho vrchného smerovača dolný smerovač, a zaznačte si priemerný round-trip-time (RTT avg)
   * Zmeňte na linke medzi svojimi dvomi smerovačmi clock rate na najnižší možný a zaznačte si priemerný RTT, porovnajte s hodnotou z predošlého bodu
     + Mení sa so zmeneným clock rate na danej linke aj hodnota RTT?
2. PPP
   * Na všetkých smerovačoch použite **debug ppp packet**, aj **debug ppp negotiation**
   * Zmeňte na svojom vrchnom smerovači **R1/R2** na sériovej linke k dolnému smerovaču **R3/R4** typ L2 protokolu z HDLC na PPP (encap ?)
     + Sledujte výpisy z debugovania a zaznačte si výsledok do svojho reportu pre toto cvičenie (na konci sa bude kontrolovať), zvýraznite dôležité časti: komunikáciu cez **LCP** – nadviazanie spojenia, **NCP – IPCP, CDPCP**
     + Overte aktuálne stav vašich rozhraní na vrchnom aj dolnom smerovači (sh ip int br), zaznačte do reportu.
   * Ak ste vypli medzi časom debugovanie, znova ho zapnite (debug ppp negotiation) a dokonfigurujte PPP aj na vašom spodnom smerovači na danom rozhraní vedúcom k vrchnému smerovaču
     + Overte stav rozhraní a typ enkapsulácie (sh int s..), a pingnite suseda
     + Analyzujte výstup debugovania, uložte svoje zistenia do reportu, aj dajte komentár čo vidieť.
     + Vypnite debug
3. PPP s autentifikáciou PAP jednosmerne
   * Zapnite autentifikáciu pre PPP pomocou protokolu PAP tak, že spodný smerovač R3/R4 sa bude musieť autentifikovať voči vrchnému smerovaču R1/R2 (t.j. zatiaľ iba **jednosmerné PAP**) nasledovne:
     + Zapnite **debug ppp authentication** na všetkých smerovačoch (pred tým si zálohuj konfiguráciu). Na vrchnom smerovači treba vytvoriť meno a heslo pre autentifikovanie spodného smerovača (username **Router3/Router4** password **cisco3/cisco4**), a zapnúť pre PPP aj autentifikáciu pomocou PAP (ppp authentication pap) na rozhraní
       - Overte aktuálne stav rozhraní na svojich smerovačoch, prečo je to tak?
       - Následne analyzujte výstup z debugovania, a výsledok svojej analýzy vložte do reportu, aj z dôvodom prečo je to aktuálne tak?
     + Ďalej, na spodnom smerovači nastavte meno a heslo, s ktorým sa **R3/R4** bude autentifikovať voči **R1/R2** cez protokol PAP (ppp pap sent-username **Router3/Router4** password **cisco3/cisco4**) a nič iné (t.j. netreba ppp authentication pap, nesmie byť)
       - Sledujte výpisy z debugovania na R1 aj R3, zaznamenajte si výsledok.
     + Overte stav rozhraní (sh ip int br) a pingnite z vrchného smerovača ten spodný
4. **PPP s autentifikáciou PAP obojsmerne**
   * Doplňte autentifikáciu pomocou PAP tak, aby sa aj vrchný smerovač musel autentifikovať voči spodnému (t.j. dokončíme **obojsmerné PAP**)
     + Čo treba doplniť na **R1/R2** a čo na **R3/R4**? Postupne debugujte autentifikačný proces.
       - Na **R3/R4**: vytvoriť používateľa (username **Router1/Router2** password **cisco1/cisco2)**, doplniť aktiváciu autentifikácie (ppp authentication pap)
       - Na R1: ppp pap sent-username **Router1/Router2** password **cisco1/cisco2**
       - Upozornenie pre PAP:
         1. username nemusí byť zhodné s hostname daného smerovača, pre ktorý danú autentifikáciu vytváram.
         2. Heslo pre jeden smer autentifikácie nemusí byť zhodné s heslom pre autentifikáciu v opačnom smere.
5. **PPP s autentifikáciou CHAP medzi R3 a R4**
   * Na spodných smerovačoch **R3** a **R4** na rozhraniach, ktoré ich priamo prepájajú, zmeňte L2 protocol na sériovej linke medzi nimi z HDLC na protokol PPP
     + Skontrolujte si stav rozhraní (chceme up, up)
   * Spustite autentifikáciu pre PPP pomocou protokolu CHAP tak, že **R4** sa bude autentifikovať voči **R3** (jednosmerné CHAP) nasledovne:
     + Použite príkaz debug ppp authentication na **R3** aj **R4**
     + Na **R3** vytvorte meno a heslo pre autentifikovanie **R4** (username #**R4** password **cisco4**), a zapnite pre PPP aj autentifikáciu pomocou CHAP (ppp authen chap)
       - Upozornenie: Tu username musí sedieť s hostname smerovača #**R4**, preto to nemôže byť nič iné, len #**R4** – toto je zmena oproti PAP autentifikácii.
       - Overte aktuálne stav rozhraní na **R3** aj **R4**, prečo je to tak?
       - Následne analyzujte výstup z debugovania na **R2** aj **R4**, a výsledok svojej analýzy vložte do svojho reportu, aj z dôvodom prečo je to aktuálne tak
     + Na **R4** vytvorte meno a heslo pre autentifikáciu s **R3** (username #**R3** password **cisco3)**
       - Overte aktuálny stav rozhraní na **R3** a **R4**
         1. **Je dobre, že to teraz nejde, ale vieme prečo?**
         2. Analyzujte výstup z debugovania na **R3** aj **R4**, a výsledok svojej analýzy vložte do reportu, aj s dôvodom prečo je to aktuálne tak.
     + Na **R4** zmeňte meno a heslo pre autentifikáciu s **R3**: username #**R3** password **cisco4** (ak je potrebné, spravte shut a no shut svojeho rozhrania k R3)
       - Overte aktuálny stav rozhraní na **R3** a **R4**
       - Následne analyzujte výstup z debugovania na **R3** aj **R4**, a výsledok svojej analýzy vložte do reportu, aj z dôvodom prečo je to aktuálne tak.
   * Doplňte autentifikáciu pomocou CHAP tak, aby sa aj **R3** musel autentifikovať voči **R4** (t.j. dokončíme **obojsmerné CHAP**)
     + Na **R4** zadajte príkaz... authentication CHAP
       - Skontrolujte stav rozhraní
6. **Autentifikácia voči učiteľskému routru** – **jednosmerné CHAP** na R1 a jednosmerné PAP na R2:
   * Chap autentifikácia voči R-Ucitel na **R1**:
     + Na R1 pri autentifikácii voči učiteľskému smerovaču **R-Ucitel** s CHAP treba použiť autentifikáciu ako užívateľ:
       - s heslom #chap@ (# je číslo skupiny, @ je číslo smerovača, t.j. 1, alebo 2
   * PAP autentifikácia voči R-Ucitel na **R2**
     + Na **R2** pri autentifikácii voči učiteľskému smerovaču **R-Ucitel** s PAP sa treba autentifikovať ako užívateľ:
       - s menom #Router@ (# je číslo skupiny, @ je číslo smerovača, t.j. 1, alebo 2)
       - a heslom #pap@ (# je číslo skupiny, @ je číslo smerovača, t.j. 1, alebo 2)
7. OSPF
   * area 0 hore k učiteľskému smerovaču
   * area # dole medzi vašimi smerovačmi