



ODKAZY V LINUXE

SYMBOLICKÉ A PEVNÉ ODKAZY



Teoretická časť

Súbor v OS Linux pozostáva z troch častí:

- a) meno súboru
- b) administratívne informácie o súbore
- c) obsah

Prvé dve časti musí mať každý súbor; obsah mať nemusí – môžeme vytvoriť aj prázdny súbor. Administratívne informácie o súbore sú uložené v *i-uzle* (*i-node*). Sú to napr. veľkosť súboru, informácie o jeho vlastníčkovi, o čase vytvorenia, o čase poslednej modifikácie, prístupové práva, atď. Používatelia používajú na identifikáciu súboru jeho meno, pre systém je súbor jednoznačne určený číslom *i-uzla* .

Odkaz alebo linka vytvára nové meno pre už existujúci súbor. Odkazy sa delia na:

- *pevné* (*hard links*) – dajú sa vytvoriť iba na už existujúci súbor. Počet referencií na súbor sa tým zväčší o 1 (dá sa to zistiť pomocou **ls -l**). Ide iba o jeden súbor s dvoma rôznymi menami (*i-uzol* je pre obidve mená rovnaký). Ak sa pôvodný súbor zmaže, jeho obsah sa nestratí, len sa počet referencií zmenší o 1. Pevné odkazy sa nedajú vytvoriť na súbor, nachádzajúci sa na inom disku a nedajú sa vytvoriť ani na priečinok.
- *symbolické* (*symbolic links*) – sú to súbory obsahujúce ako dáta cestu k pôvodným súborom. Symbolický odkaz je iný súbor ako pôvodný (nemajú rovnaký *i-uzol*). Dá sa vytvoriť aj na súbor nachádzajúci sa na inom disku aj na priečinok. Tiež je možné vytvoriť ho aj na neexistujúci súbor; takémuto

Použitie tohto učebného materiálu je určené výhradne pre Duálne vzdelávanie realizované SPŠ elektrotechnickou Košice v spolupráci s Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia.

Autor: J. Ploščica
Verzia 3

Predmet: ZIL, 1. ročník
Strana 1 z 5

odkazu sa hovorí mŕtvy symbolický odkaz. *Mŕtvy symbolický odkaz* vznikne aj zmazaním pôvodného súboru.

Symbolické odkazy sa používajú častejšie ako pevné. Niekoľko príkladov použitia:

- Súbor reprezentujúci optickú mechaniku sa nachádza v priečinku `/dev` a nazýva sa `sr0`; v priečinku `/dev` sa ale nachádza aj symbolický odkaz na tento súbor s názvom `cdrom`.
- Na pridávanie používateľov v Linuxe sa používajú programy `useradd` alebo `adduser`. Kým napr. v Ubuntu sú to dva rôzne programy, v CentOS 7 je jeden z nich iba odkazom na druhý.

Pri editovaní odkazov (je jedno, či pevných alebo symbolických) si treba uvedomiť, že vždy editujeme cieľový súbor. Takisto, ak vstúpime do priečinka, ktorý je symbolickým odkazom na priečinok, v skutočnosti pracujeme v pôvodnom priečinku.



Pomôcky

Virtuálny stroj s CentOS 7 vytvorený vo *VMware vSphere*. Úloha je určená pre jedného žiaka.



Úlohy

1. Zapnite virtuálny stroj s CentOS 7 a prihláste sa do jeho grafického režimu ako superpoužívateľ `root`.
2. Otvorte si pseudoterminál, vo svojom pracovnom priečinku si vytvorte neprázdny súbor `file01`.
3. Vytvorte jeho kópiu príkazom **`cp file01 file01c`**.
4. Vytvorte naňho pevný odkaz príkazom **`ln file01 file01hl`**.
5. Vytvorte naňho symbolický odkaz príkazom **`ln -s file01 file01sl`**.
6. Vypíšte si obsah pracovného priečinka príkazom **`ls -l`**. Všimnite si, že počet referencií na súbor `file01` vytvorením pevného odkazu stúpol z 1 na 2. Ďalej si

Použitie tohto učebného materiálu je určené výhradne pre Duálne vzdelávanie realizované SPŠ elektrotechnickou Košice v spolupráci s Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia.

Autor: J. Ploščica
Verzia 3

Predmet: ZIL, 1. ročník
Strana 2 z 5

všimnite farbu akou sa zobrazuje meno symbolického odkazu a tiež to, že má na začiatku výpisu parameter *l* – linka. Vo výpise je tiež špecifikované na aký súbor sa linka odkazuje.

7. Vypíšte si postupne obsah všetkých vytvorených súborov programom *cat*.
8. Porovnajete obsah vytvorených súborov navzájom programom *diff*.
9. Urobte zmenu v súbore *file01*. Overte, že sa zmenil obsah všetkých vytvorených súborov okrem súboru *file01c*.
10. Urobte zmenu v súbore *file01hl*. Opäť overte, že sa zmenil obsah všetkých vytvorených súborov okrem súboru *file01c*.
11. Urobte zmenu v súbore *file01sl*. Zase overte, že sa zmenil obsah všetkých vytvorených súborov okrem súboru *file01c*.
12. Vypíšte si príkazom **ls -li** obsah pracovného priečinka aj s číslami *i-uzlov*. Všimnite si, že súbory *file01* a *file01hl* majú tieto čísla rovnaké.
13. Vytvorte symbolický odkaz na už existujúci symbolický odkaz. Prezrite si, čo ste vytvorili. Vytvorený odkaz potom zmažte.
14. Vytvorte pevný odkaz na už existujúci symbolický odkaz. Prezrite si, čo ste vytvorili. Vytvorený odkaz potom zmažte.
15. Zmažte súbor *file01*. Zobrazte si obsah pracovného priečinka. Všimnite, že počet referencií pri súbore *file01hl* klesol z 2 na 1. Všimnite si tiež, že *file01sl* sa zmenil na mŕtvy symbolický odkaz.
16. Vytvorte opäť súbor *file01* ako pevný odkaz na súbor *file01hl*. Overte, že situácia je rovnaká, ako pred zmazaním súboru *file01*.
17. Zmažte súbor *file01hl*. Keďže symbolický odkaz *file01sl* sa odkazoval na *file01*, nestal sa z neho mŕtvy symbolický odkaz.
18. Vytvorte opäť súbor *file01hl* ako pevný odkaz na súbor *file01*.
19. Skúste vytvoriť postupne pevný aj symbolický odkaz na neexistujúci súbor. Potom si prezrite obsah pracovného priečinka.
20. Vytvorte súbor, na ktorý sa odkazuje práve vytvorený mŕtvy symbolický odkaz a overte, že symbolický odkaz už nie je mŕtvy.
21. Vytvorte postupne ďalšie tri pevné odkazy na súbor *file01* a všímajte si ako počet referencií pri súbore *file01* a jeho pevných odkazoch postupne stúpa.

22. Pôvodný súbor *file01* ponechajte v domovskom priečinku *roota*, všetky naňho vytvorené pevné odkazy presuňte na rôzne miesta (napr. do priečinkov */var* alebo */etc*, prípadne do niektorého z ich podpriečinkov) a potom ich nájdite. Najskôr zistíte pomocou príkazu **ls -li** číslo *i-uzla* súboru *file01* a potom vyhľadajte všetky súbory s týmto číslom *i-uzla* príkazom **find / -inum číslo_i-uzla**.
23. Nájsené súbory zmažte. Rovnako zmažte všetky vytvorené súbory v pracovnom priečinku.
24. Vytvorte v pracovnom priečinku pevný odkaz na súbor */etc/passwd* s názvom *hesla*.
25. V predvolenej inštalácii CentOS 7 je samostatná bootovacia partícia, ktorá je pripojená k priečinku */boot*. Skúste v pracovnom priečinku vytvoriť pevný odkaz na súbor */boot/grub2/grub.cfg*. Prečítajte si systémové upozornenie, ktoré sa objaví pri pokuse o vytvorenie tohto súboru.
26. Skúste v pracovnom priečinku vytvoriť pevný odkaz na priečinok */etc*. Opäť si prečítajte systémovú hlášku pri pokuse o vytvorenie tohto súboru.
27. Vytvorte v pracovnom priečinku symbolický odkaz na súbor */boot/grub2/grub.cfg* s názvom *boot.config* a symbolický odkaz na priečinok */etc* s názvom *nastavenia*. Príkazom **ls -l** si zobrazte obsah pracovného priečinka, overte si, že súbor *nastavenia* má veľkosť 4 bajty, súbor *boot.config* veľkosť 20 bajtov (reťazec */etc* obsahuje 4 znaky, */boot/grub2/grub.cfg* obsahuje 20 znakov).
28. V pracovnom priečinku sa presuňte do priečinka *nastavenia*. Vypíšte si jeho obsah a vytvorte v ňom nový súbor s názvom *new_file*.
29. Presvedčte sa, že súbor *new_file* ste v skutočnosti vytvorili v */etc*. Potom súbor *new_file* zmažte.
30. Vráťte sa do domovského priečinka používateľa *root* a zmažte vytvorené symbolické odkazy. Symbolické odkazy mažte príkazmi **unlink hesla**, **unlink boot.config** a **unlink nastavenia**. (Na mazanie môžete použiť aj *rm*, ale dajte si pozor pri mazaní symbolického odkazu na priečinok */etc* – ak používate kláves *Tab*, systém vám za *nastavenia* automaticky doplní znak */* a ak použijete **rm -rf nastavenia/**, môžete si zmazať celý obsah priečinka */etc*!

31. Nájdite priečinok, v ktorom sa nachádzajú programy na vytváranie používateľov s názvami *useradd* a *adduser*. Presuňte sa do tohto priečinka a zobrazte si jeho obsah. Zistíte, ktorý z príkazov *useradd* a *adduser* je odkazom na druhý. Iba odkazy v priečinku si môžete vypísať pomocou programu *find* príkazom **find . -type l** alebo zložitejšou verziou **find . -type l -ls**. Môžete tiež z dlhého výpisu obsahu priečinka programom *ls* vyfiltrovať pomocou programu *grep* iba riadky začínajúce písmenom *l*. Použite príkaz **ls -l | grep ^l** prípadne **ls -l | grep ^l | grep useradd**.