

# Zadanie 1 – COPYMASTER (verzia 2021.05)

Vytvorte program copymaster, ktorý sa spúšťa podľa nasledujúcej syntaxe

**copymaster [options] infile outfile**

Funkčný opis činnosti programu podľa volieb options:

Options (prepínač/vol'ba)	Funkcia
Zátvorky [] sú metaznaky	
Bez akéhokoľvek prepínača	<p>Obsahom súboru infile prepíšete obsah súboru outfile; pokiaľ súbor outfile ešte neexistuje, vytvoríte ho a skopírujete doň obsah infile.</p> <p>Neexistujúci súbor vytvárajte s právami vstupného súboru.</p> <p>Pokiaľ sa kopírovanie v tomto prípade nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 21.</p> <p><b>Správy (typ chyby - SPRAVA):</b>  súbor infile neexistuje – SUBOR NEEXISTUJE  Akákoľvek chyba – INA CHYBA</p>
Nasledujúce prepínače (options) modifikujú činnosť programu bez prepínača nižšie opísaným spôsobom	
-f --fast	<p>Realizujte rýchle kopírovanie</p> <p>Tip: Minimalizujte počet systémových volaní read() a write() počas kopírovania.</p> <p><b>Správy (typ chyby - SPRAVA):</b>  iná chyba – INA CHYBA</p>
-s --slow	<p>Realizujte pomalé kopírovanie</p> <p>Tip: Maximalizujte počet systémových volaní read() a write() počas kopírovania.</p> <p><b>Správy (typ chyby - SPRAVA):</b>  iná chyba – INA CHYBA</p>
-c 0777 --create 0777	<p>Súbor infile skopírujete do outfile jedine v prípade, ak outfile ešte neexistuje.</p> <p>Sémantika číselnej hodnoty argumentu prepínača - v zmysle chmod(1) (len práva pre user, group a other);</p> <p>Konkrétne uvedené hodnoty sú ilustračné, môžu nadobudnúť ľubovoľnú hodnotu (aj nekorektnú)</p> <p>Pokiaľ sa kopírovanie v tomto prípade nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 23.</p> <p><b>Správy (typ chyby - SPRAVA):</b>  súbor existuje – SUBOR EXISTUJE  chybné práva – ZLE PRAVA  iná chyba – INA CHYBA</p>

<p>-o --overwrite</p>	<p>Obsahom súboru <code>infile</code> prepíšte obsah súboru <code>outfile</code>; avšak jedine v tom prípade, ak <code>outfile</code> už existuje.  Upresnenie: obsah <code>infile</code> nahradí (celý) pôvodný obsah <code>outfile</code>, <code>outfile</code> však musí ostať pôvodný (zachovať i-node, práva a pod.).  Pokiaľ sa kopírovanie v tomto prípade nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 24.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  Ak súbor <code>outfile</code> neexistuje - SUBOR NEEXISTUJE  iná chyba – INA CHYBA</p>
<p>-a --append</p>	<p>Obsah súboru <code>infile</code> bude pri každom zápise dát systematicky pridávaný na koniec súboru <code>outfile</code>. Súbor <code>outfile</code> musí existovať.  Pokiaľ sa kopírovanie v tomto prípade nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 22.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  súbor neexistuje – SUBOR NEEXISTUJE  iná chyba – INA CHYBA</p>
<p>-l x,pos1,pos2,num --lseek x,pos1,pos2,num</p>	<p>Skopírujte <code>num</code> bajtov súboru <code>infile</code> od absolútnej pozície <code>pos1</code>, do súboru <code>outfile</code>, od pozície určenej hodnotou znaku <code>x</code> a parametra <code>pos2</code> (<code>x=b</code>: pozícia vzhľadom na začiatok súboru; <code>x=e</code>: koniec súboru; <code>x=c</code>: pozícia vzhľadom na aktuálnu pozíciu v súbore). Pozície môžu byť špecifikované aj záporným číslom.</p> <p>Pokiaľ sa kopírovanie nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 33.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  Zlá pozícia <code>infile</code> – CHYBA POZICIE <code>infile</code>  Zlá pozícia <code>outfile</code> – CHYBA POZICIE <code>outfile</code>  iná chyba – INA CHYBA</p>
<p>-D --directory</p>	<p>Výpis obsahu adresára <code>infile</code> do súboru <code>outfile</code>. Pre realizáciu funkcionality tohto prepínača použite knižničné funkcie (<code>man3</code>) a nie služby jadra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formát výpisu podobný ako pre príkaz <code>ls -l</code> :  <pre> Rights Links IDU IDG Size DD-MM-YYYY Name </pre> kde: <ul style="list-style-type: none"> <li><code>Rights</code> – sú práva súboru vo formáte <code>rw-rw-rw-</code> spolu s indikáciou, či ide o obyčajný súbor alebo adresár (ako v prípade príkazu <code>ls -l</code>; žiadne iné možnosti typu súboru nezohľadňujte)</li> <li><code>IDU</code> a <code>IDG</code> sú čísla používateľa a skupiny (iba čísla, nie mená)</li> <li><code>DD</code>, <code>MM</code> a <code>YYYY</code> sú deň, mesiac a rok poslednej <u>modifikácie</u> súboru, presne tak, ako je to uvedené v opise formátu, teda spojené znakom '-'</li> </ul> </li> <li>na formátovanie výpisu použite niektorú z funkcií <code>man3</code>, napr. <code>printf()</code></li> </ul> <p>Pokiaľ sa výpis obsahu adresára nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 28.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  Súbor <code>infile</code> nie je adresár – VSTUPNY SUBOR NIE JE ADRESAR  Akákoľvek chyba pre <code>outfile</code> – VYSTUPNY SUBOR - CHYBA</p>

	iná chyba – INA CHYBA
-d --delete	<p>Po úspešnom skopírovaní súboru infile do súboru outfile, súbor infile zmažte. V opačnom prípade nie!!! Súbor infile musí byť obyčajný súbor, ináč ho nemažete.</p> <p>Pokiaľ sa mazanie súboru nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 26.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA): Nedostatočné práva na zmazanie infile – SUBOR NEBOL ZMAZANY iná chyba – INA CHYBA</p>
-m 0777 --chmod 0777	<p>zabezpečte, aby po skopírovaní dát (nie pred alebo počas) do súboru outfile, boli jeho prístupové práva nastavené na uvedenú hodnotu (osmičkový formát, ako v príkaze chmod)</p> <p>Sémantika číselnej hodnoty argumentu prepínača - v zmysle chmod(1) (len práva pre user, group a other);</p> <p>Konkrétne uvedené hodnoty sú ilustračné, môžu nadobudnúť ľubovoľnú hodnotu (aj nekorektnú)</p> <p>Pokiaľ sa zmena práv nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 34.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA): Chybne špecifikované práva – ZLE PRAVA iná chyba – INA CHYBA</p>
-i number --inode number	<p>Kopírovanie obsahu súboru infile vykonajte iba v prípade, ak číslo inodu súboru infile je rovné číslu number</p> <p>Pokiaľ sa skopírovanie súboru nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 27.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA): Číslo i-node súboru infile nezodpovedá číslu number – ZLY INODE infile nie je obyčajný súbor – ZLY TYP VSTUPNEHO SUBORU iná chyba – INA CHYBA</p>
-u UTR,UTR,... --umask UTR,UTR,...	<p>pred vykonaním kopírovania nastavte masku pre vytváranie súborov tak, aby pre typ používateľa U (ugo) bolo prístupové právo R (rwx) zachované (T=+), alebo odobraté (T=-). Nešpecifikované práva nechať nastavené pôvodne.</p> <p>Príklad: UTR pre zachovať právo <b>w</b> vlastníka, odobrať právo <b>x</b> pre ostatných: <b>u+w,o-x</b></p> <p>Pokiaľ sa skopírovanie súboru nepodarí, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 32.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA): Chybne špecifikované maska – ZLA MASKA iná chyba – INA CHYBA</p>

<p>-K --link</p>	<p>Súbor outfile bude vytvorený ako alternatívne meno súboru <code>infile</code> (uvažujte iba o hardlink).</p> <p>Pokiaľ sa nepodarí vytvorenie alternatívneho mena súboru, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 30.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  Súbor <code>infile</code> neexistuje - VSTUPNY SUBOR NEEXISTUJE  Súbor <code>outfile</code> už existuje – VYSTUPNY SUBOR UZ EXISTUJE  iná chyba – INA CHYBA</p>
<p>-t size --truncate size</p>	<p>Nastaviť dĺžku súboru <code>infile</code> na veľkosť <code>&lt;size&gt;</code> (veľkosť v bajtoch). Táto činnosť sa vždy vykonáva až po úspešnom skopírovaní súboru, pokiaľ je súbor <code>infile</code> obyčajný súbor.</p> <p>Pokiaľ sa nepodarí zmeniť veľkosť súboru, zrealizujte požadovaný výpis (viď poznámky pod tabuľkou) a vráťte návratový kód 31.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA):  veľkosť <code>size</code> je záporná – ZAPORNA VELKOST  iná chyba – INA CHYBA</p>
<p>-S --sparse</p>	<p>Súbor <code>infile</code> prepíšete do súboru <code>outfile</code> tak, aby súbor <code>outfile</code> bol vytvorený ako riedky súbor (sparse file).</p> <p>Pokiaľ vytvorený súbor nie je riedky súbor vráťte návratový kód 41 a na štandardný výstup chybových správ vypíšete správu - RIEDKY SUBOR NEVYTVORENY. Pokiaľ došlo k inej chybe, riadte sa pokynmi pri zodpovedajúcich prepínačoch.</p> <p>Veľkosť alokačného bloku zistíte niektorým z relevantných variantov služby <code>stat(2)</code>, zložka <code>st_blksize</code> záznamu <code>struct stat</code>.</p> <p>Pozn. Tento prepínač nebude kombinovaný so žiadnym iným prepínačom.</p> <p>Správy (typ chyby - SPRAVA): - žiadna chyba</p>

Predpokladáme, že jednotlivé voľby je možné pri spúšťaní ľubovoľne kombinovať (okrem voľby -S), samozrejme, pokiaľ to ich sémantika dovoľí. Takže napr. je možné v rámci jedného príkazu súbežne žiadať existenciu či neexistenciu súboru `outfile`, definovať jeho práva, kopírovať len časť súboru na určenú pozíciu súboru `outfile`, po skopírovaní obsahu súbor `infile` napr. zmazať, alebo zmeniť jeho dĺžku, nastaviť umask, ...

Príklady kombinácie prepínačov:

```
copymaster -o -i 10254 -f -l c,200,100,30 -m 621 -t 30 infile outfile
```

```
copymaster -c 777 -i 10254 -s -l e,200,-100,30 -m 621 -d infile outfile
```

### Návratové hodnoty a správy o chybách

V prípade korektného vykonania programu, vráťte návratový kód 0. V tomto prípade program nerealizuje žiadny výpis.

Ak sa počas vykonávania programu vyskytne chyba, na štandardnom výstupe chybových správ zabezpečte nasledujúci výpis:

KOD:ERRNO:STD\_ERR\_STRING:APP\_ERR\_STRING

kde:

- KOD – je znak krátkej voľby prepínača. V prípade kopírovanie bez prepínača, použite znak B
- ERRNO – je hodnota premennej `errno` v prípade výskytu chyby
- STD\_ERR\_STRING - je príslušná štandardná chybová správa, generovaná systémom (napr. `Access denied` resp. `Prístup odmietnutý`)
- APP\_ERR\_STRING – je správa, uvedená v opise prepínača

### Konfliktné prepínače

Niektoré kombinácie prepínačov nie sú prípustné. Zvyčajne je to preto, že si navzájom protirečia – napr. `-f` a `-s` alebo `-c` a `-o`. V takomto prípade, ešte pred začiatkom samotného kopírovania vypíšte na `stderr` správu:

**KONFLIKT PREPINACOV**

a ukončíte program s návratovým kódom 42.

Zostavenie programu realizujte prostredníctvom utility `make`.

Parametre odporúčame spracovať pomocou funkcie `getopt()`.

**Nie je dovolené žiadnu z požadovaných funkcionalít realizovať prostredníctvom funkcie `system(3)`.**

Všetky služby, pokiaľ nie je explicitne povedané ináč, realizujte prostredníctvom služieb jadra (systémových volaní) OS Linux (`man2`).

=====

Projekt udržiavajte priebežne v git repozitári na [git.kpi.fei.tuke.sk](https://git.kpi.fei.tuke.sk)

**Poznámka:** Prácu s git-om a GitLab-om si môžete zopakovať z podkladov k predmetu ZSwI alebo pomocou rôznych git tutoriálov - napr. `git - the simple guide`, by Roger Dudler, `Got 15 minutes and want to learn Git?`

### Postup:

Z projektu <https://git.kpi.fei.tuke.sk/mv120fd/os2018-copymaster-kostra> forknite (vpravo hore vedľa názvu projektu v GiTe) nový projekt nazvaný "**os2021-DDHHMM-copymaster**", kde DD je deň cvičenia (PO, UT, SR, SV); HHMM – je hodina a minúta začiatku cvičenia – (príklady pre DDHHMM – PO0730, PO0910, UT1050, ...)

Pridajte všetkých cvičiacich ako členov projektu, ktorým udelíte práva "Reporter".

Odporúča sa, aby ste do repozitáru nahrávali prácu priebežne (môže byť kritériom hodnotenia) a problémy počas práce dokumentovali.

=====