

C2110 Operační systém UNIX a základy programování

U05: Souborový systém

PS/2022 Prezenční forma výuky: Rev5

Petr Kulhánek

kulhanek@chemi.muni.cz

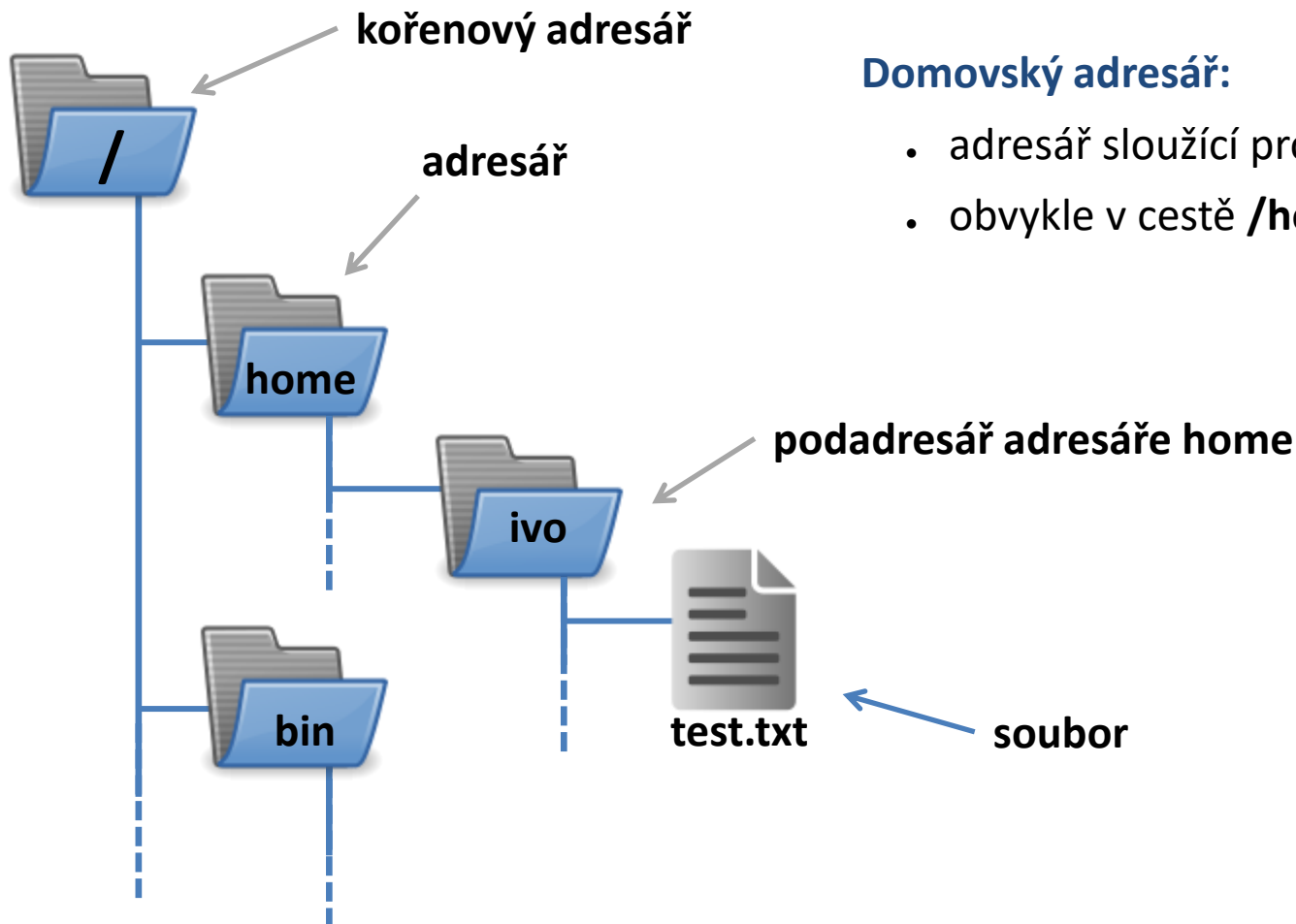
Národní centrum pro výzkum biomolekul, Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita, Kamenice 5, CZ-62500 Brno

Souborový systém

- **struktura**
- **odlišnosti od MS Windows**
- **relativní a absolutní cesty**
- **zástupné znaky**
- **základní příkazy**

Struktura souborového systému

UNIX využívá **hierarchický** adresářový **souborový systém** složený z adresářů (složek) a souborů. Všechny adresáře a soubory leží v **jediném kořenovém adresáři (/)**.



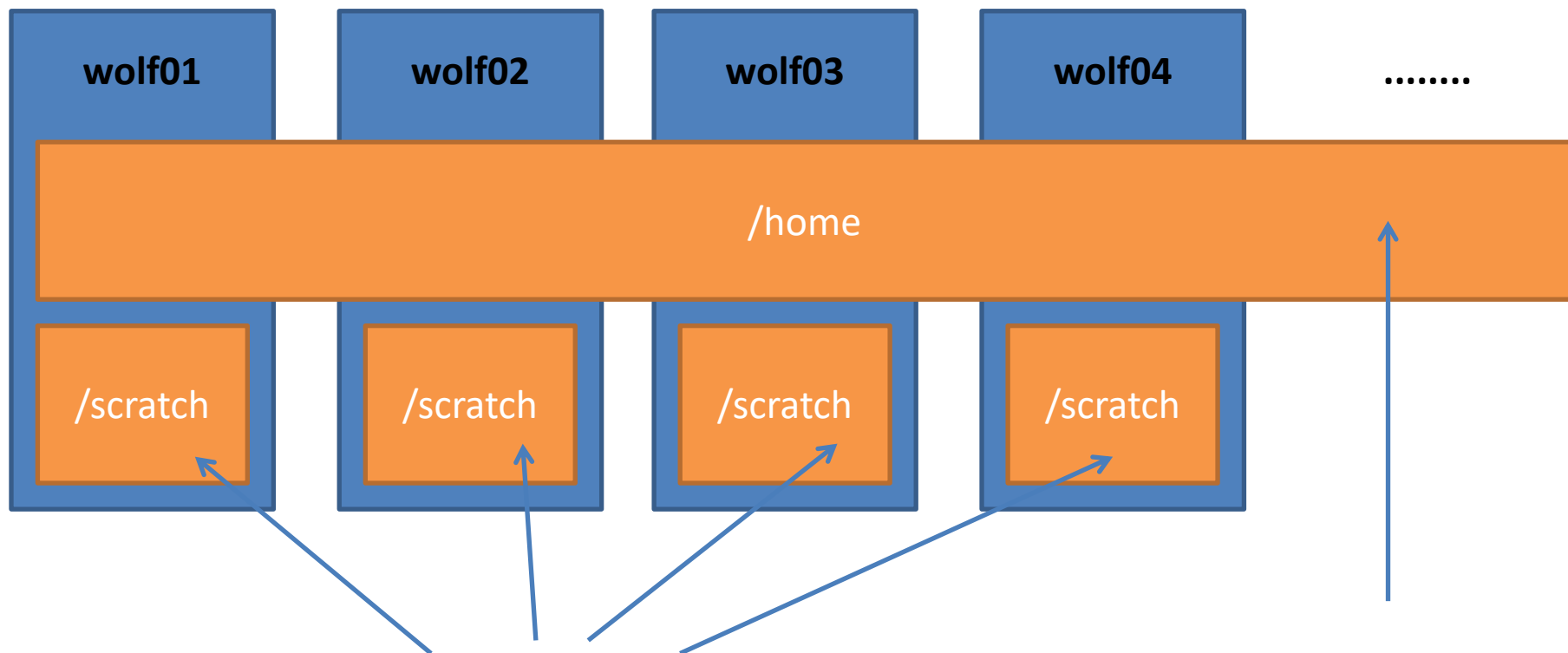
Domovský adresář:

- adresář sloužící pro **data a nastavení uživatele**
- obvykle v cestě **/home/username**

Srovnání s MS Windows

Vlastnost	Linux (ext2/ext3/ext4)	MS Windows (FAT32,NTFS)
Diskové oddíly (partitions)	Ne Diskové oddíly se připojují jako adresáře.	C:, D:, atd. Je však možné připojit i jako adresář (ntfs).
Jména	Rozlišuje malá a velká písmena (case sensitive).	Nerozlišuje malá a velká písmena (case insensitive).
Oddělování jmen	Lomítko	Zpětné lomítko
Přístupová práva	Ano POSIX	Ano (pouze NTFS) ACL
Zařízení (hardware)	Jako speciální soubory.	Ne

Souborový systém na klastru WOLF



Rozdílný obsah na každém uzlu.

Data na svazku /scratch se **nezálohuji** a mohou být **kdykoliv smazána** bez předchozího upozornění.

Kapacita **není omezena** kvótou na uživatele.

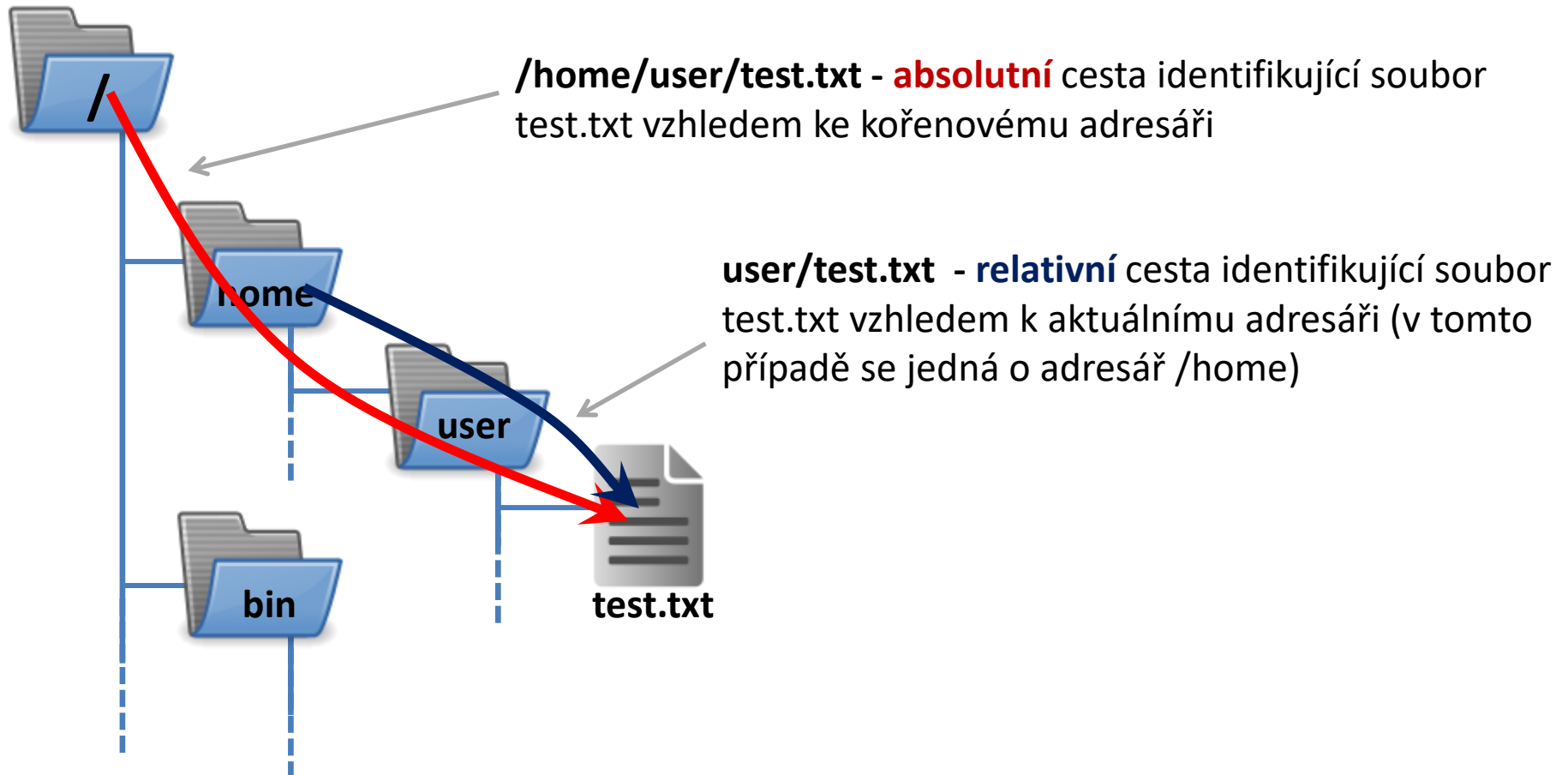
Sdílený obsah na všech uzlech klastru WOLF.

Data jsou **zálohována**. Zálohy jsou dostupné ve formě snapshotů v 10-ti hodinových intervalech 30 dní zpět. **Obnova souborů na požádání**.

Kapacita na uživatele je omezena kvótou **1,5 GB**.

Identifikace adresářů a souborů

Cesta k adresáři nebo souboru může být uvedena jako **absolutní** nebo **relativní**. Jména adresářů a souborů se oddělují **lomítkem /**.



Typy cest

Cesty v souborovém systému (bez ohledu na OS) mohou být **relativní** nebo **absolutní**. Význam relativních cest je závislý na aktuálním pracovním adresáři, kdežto význam absolutních cest je na aktuálním pracovním adresáři nezávislý.

Absolutní cesta je vždy uvedena vzhledem ke kořenovému nebo k domovskému adresáři. Musí tedy začínat buď lomítkem / nebo tildou ~.

```
/home/kulhanek/Documents/domaci_ukol.txt
```

Použití tildy:

~

domovský adresář přihlášeného uživatele

~**username**

domovský adresář uživatele **username**

Relativní cesta je cesta uvedená k aktuálnímu/pracovnímu adresáři. (Absolutní cestu pracovního adresáře lze získat příkazem **pwd**.)

```
../alois/Documents
```

Speciální jména adresářů:

. (**tečka**)

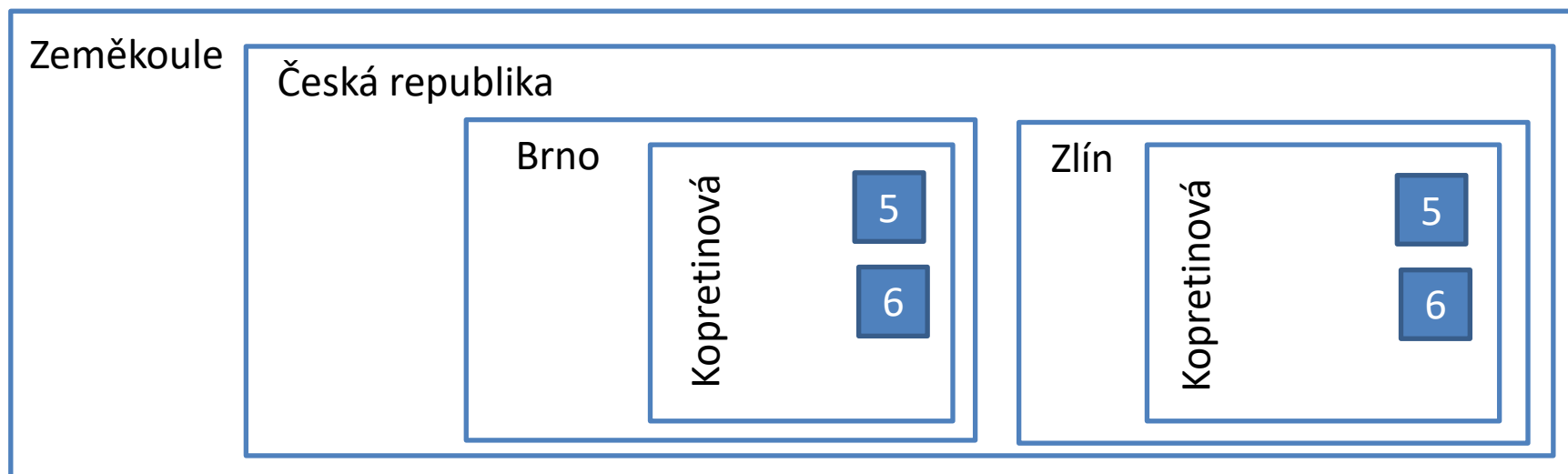
aktuální adresář

.. (**dvě tečky**)

rodičovský (nadřazený) adresář

Cesty vs poštovní adresy

Velmi blízkou paralelou k cestám jsou např. poštovní adresy:



Relativní adresa:

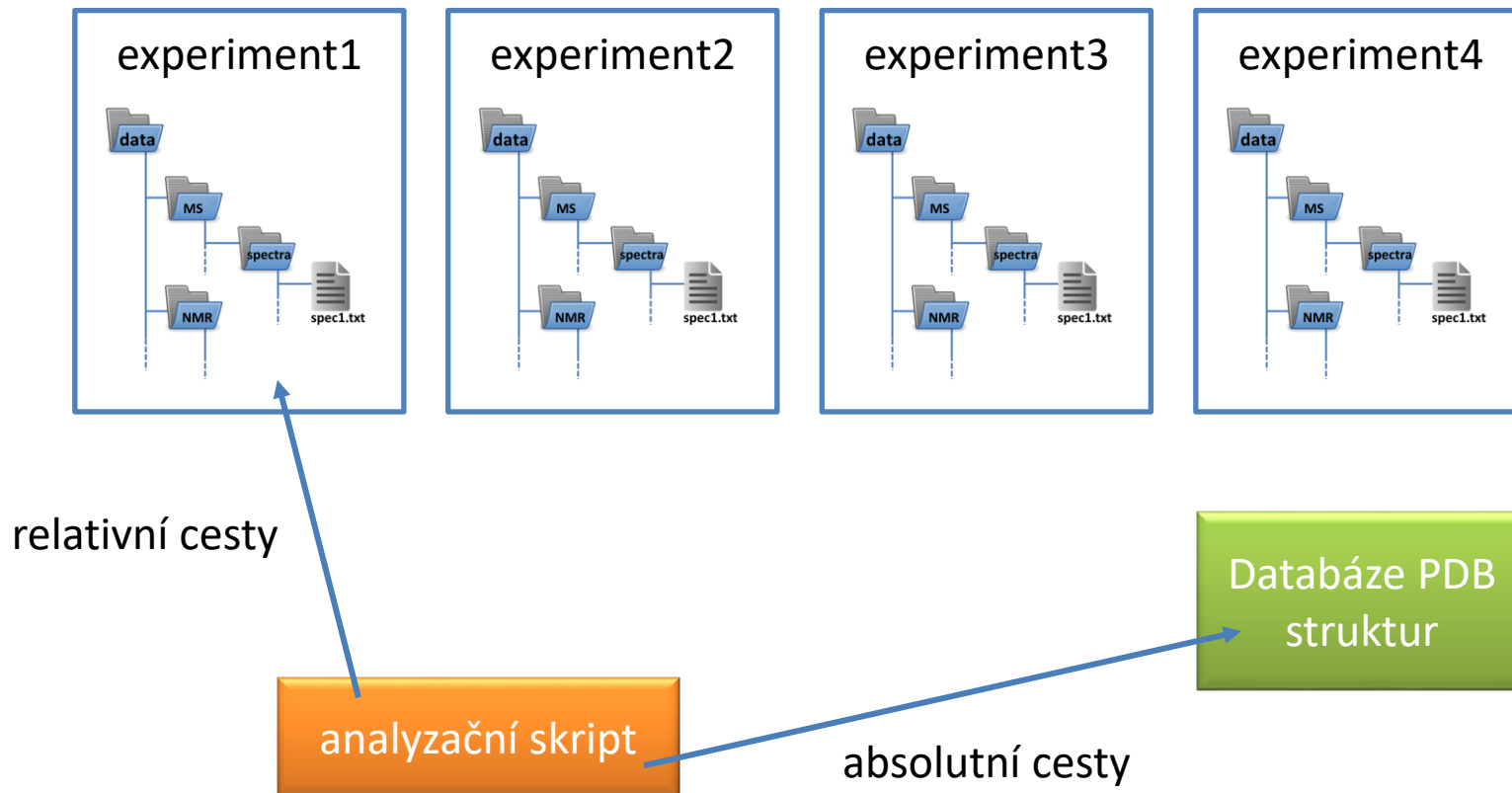
Kopretinová 5

Absolutní adresa:

/Zeměkoule/Česká republika/Brno/Kopretinová 5

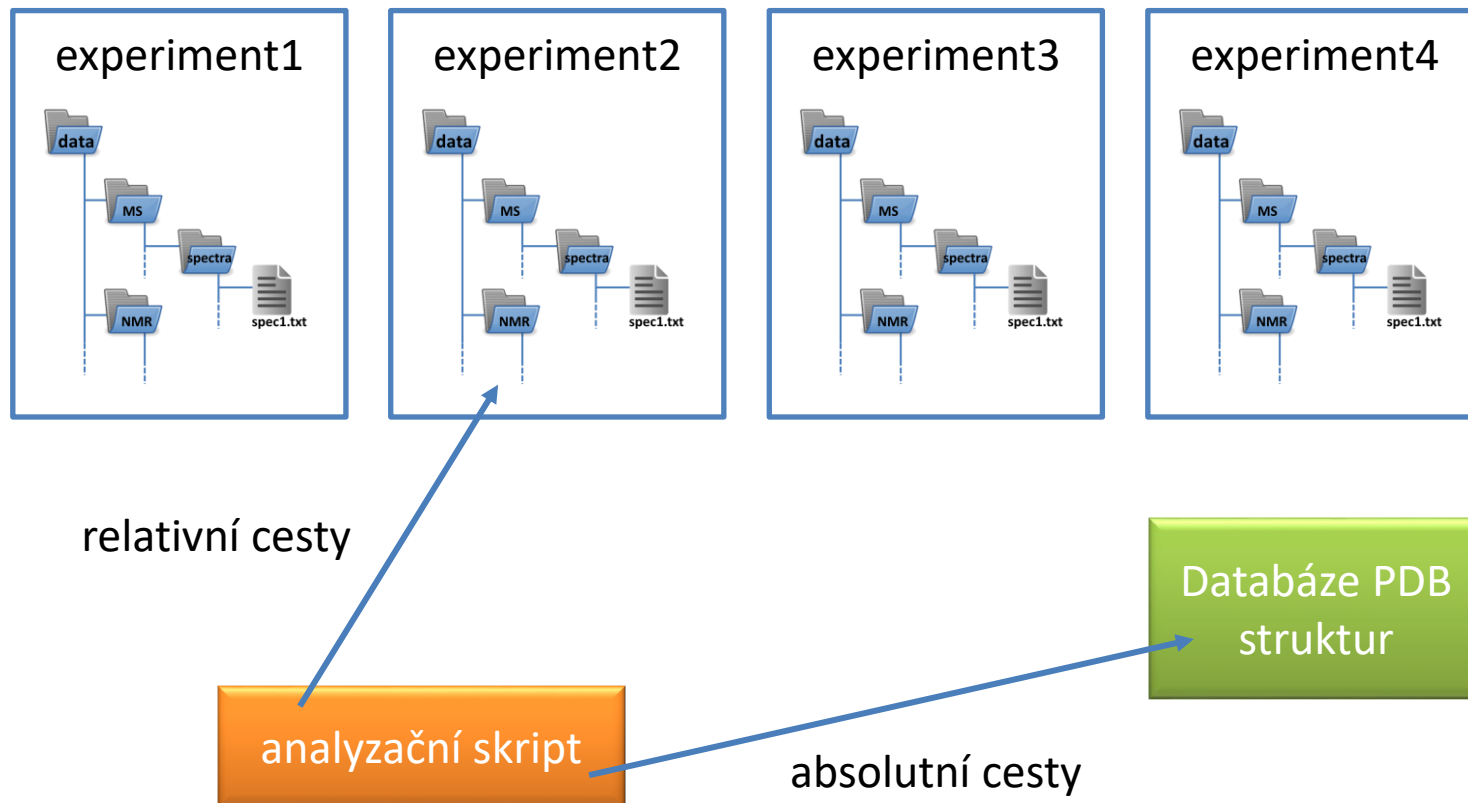
Využití relativních a absolutních cest

V běžné práci se často používají oba typy a to i souběžně.



Využití relativních a absolutních cest

V běžné práci se často používají oba typy a to i souběžně.



Zástupné znaky v názvech souborů

Zástupné znaky (wildcards, divoké znaky, speciální znaky) v názvech souborů nebo adresářů:

- * - cokoliv v názvu (bez skrytých souborů)
- ? - jeden znak v názvu
- [] - rozsah (jeden znak) v názvu, př. [ajk], [a,j,k], [a-j]

Rozvoj (expanzi) zástupných znaků provádí **shell** (prostředí zpřístupňující příkazovou řádku) **před spuštěním** samotného příkazu. Expanzi lze zabránit uvedením jména v uvozovkách nebo použitím zpětného lomítka před speciálním znakem. V tomto případě může expanzi provést spouštěný příkaz (např. find).

Příklad:

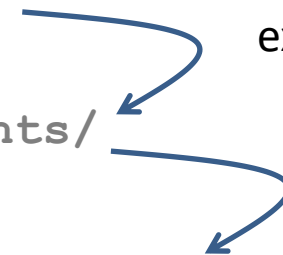
Aktuální adresář obsahuje soubory 01.pdf a 02.pdf

Zadaný příkaz: `$ cp *.pdf Documents/`

Doplněný příkaz: `$ cp 01.pdf 02.pdf Documents/`

expanze

spuštění příkazu



Speciální znaky v názvech souborů

Příklady:

```
$ cp *.pdf Documents/
```

zkopíruje všechny pdf dokumenty z aktuálního adresáře do podadresáře Documents

```
$ rm *
```

smaže všechny soubory v aktuálním adresáři (kromě adresářů a skrytých souborů a adresářů)

```
$ mv A? Tmp/
```

přesune soubory s názvem začínajícím písmenem "A" a obsahujícím dva znaky do adresáře "Tmp"

Speciální znaky je možné **souběžně použít** v názvech adresářů a souborů:

Příklady:

```
$ cp ~/ukol[1,4,5]/*.pdf Documents/
```

zkopíruje všechny pdf dokumenty z podadresářů ukol1, ukol4 a ukol5 v domovském adresáři do podadresáře Documents

Základní příkazy

Souborový systém (základní příkazy):

cd	změní aktuální pracovní adresář
pwd	vypíše cestu k aktuálnímu pracovnímu adresáři
ls	vypíše obsah adresáře

mkdir	vytvoří adresář
rmdir	smaže adresář (musí být prázdný)
cp	zkopíruje soubor či adresář
mv	přesune soubor či adresář
rm	odstraní soubor či adresář
find	vyhledává soubory či adresáře

"**Zlatá trojice**" – musím vědět, jak se tam dostat (**cd**), kde jsem, pokud to nevím (**pwd**) a co tam je (**ls**)

Užitečné tipy:

\$ cd příkaz bez zadaného argumentu nastaví jako pracovní adresář domovský adresář

Je vhodné mít **otevřeny minimálně dva terminály ve zdrojovém a cílovém adresáři**, používat **automatické dokončování** (TAB), a kontrolovat obsahy adresářů před a po provedení operace.

Vytvoření adresářů

- **Vytvoření adresáře**

```
$ mkdir jmeno_adresare
```

- **Vytvoření vnořených adresářů**

```
$ mkdir -p jmeno_adr1/jmeno_adr2/jmeno_adr3
```

volba -p (parents) způsobí, že budou vytvořeny rodičovské adresáře, pokud neexistují

Kopírování

- Ke kopírování slouží příkaz **cp**

```
$ cp soubor1 soubor2
```

vytvoří kopii souboru "soubor1" s názvem "soubor2"

```
$ cp soubor1 soubor2 soubor3 adresar1/
```

kopíruje soubory "soubor1", "soubor2", "soubor3" do adresáře "adresar1"

```
$ cp -r adresar1 adresar2
```

vytvoří kopii adresáře "adresar1" s názvem "adresar2"; pokud adresář "adresar2" již existuje, vytvoří kopii adresáře "adresar1" jako podadresář adresáře "adresar2"

```
$ cp -r soubor1 adresar2 soubor3 adresar1/
```

kopíruje soubory "soubor1", "soubor3" a adresář "adresar2" do adresáře "adresar1"

Volbu -r (recursive) je nutné použít pro kopírování obsahu adresářů.

Přesouvání

- K přesouvání nebo přejmenování slouží příkaz **mv**

```
$ mv soubor1 soubor2
```

přejmenuje soubor "soubor1" na "soubor2"

```
$ mv soubor1 soubor2 soubor3 adresar1/
```

přesune soubory "soubor1", "soubor2", "soubor3" do adresáře "adresar1"

```
$ mv adresar1 adresar2
```

přejmenuje adresář "adresar1" na "adresar2"; pokud adresář "adresar2" již existuje, přesune adresář "adresar1" do adresáře "adresar2"

```
$ mv soubor1 adresar2 soubor3 adresar1/
```

přesune soubory "soubor1", "soubor3" a adresář "adresar2" do adresáře "adresar1"

Mazání

- K mazání slouží příkaz **rm**

```
$ rm soubor1  
odstraní soubor "soubor1"
```

```
$ rm -r adresar1  
odstraní adresář "adresar1"
```

rekurze (r) a bez dotazu (f - force)

~~rm -rf .*~~

.* -> .. (mazání i směrem nahoru)

Skryté soubory a adresáře

Jména **skrytých** souborů či adresářů **začínají tečkou**. Při běžném výpisu se nezobrazují, lze je vypsat pomocí příkazu **ls -a**. Speciální znaky *, ? a [] v běžném kontextu nezahrnují skryté soubory.

Skryté soubory obsahují konfiguraci systému a pokud nevíte co děláte, tak je nemažte nebo neměňte.

Formát dotazu příkazové řádky

Vzhled dotazu příkazové řádky lze měnit. Slouží k tomu systémová proměnná **PS1** (man bash). Pokud vám současný formát nevyhovuje (zobrazuje jméno posledního adresáře z aktuální cesty), můžete si vzhled změnit následovně:



Výchozí nastavení:

```
$ PS1=" [\u@\h \w]$ "
```

Upravené nastavení:

```
$ PS1=" [\u@\h \w]$ "
```

velké a malé písmeno w

Upravené nastavení bude zobrazovat **celou cestu** k pracovnímu adresáři.

Změna se projeví pouze v terminálu, kde byla provedena. Nastavení je možné učinit trvalým tak, že se příkaz vloží na konec **skrytého souboru ~/.bashrc** na samostatný řádek. K změně obsahu souboru použijte textový editor **gedit** nebo **kwrite**. Změna v nastavení se projeví v nově otevřených terminálech.

Cvičení 1

1. V domovském adresáři vytvořte adresáře: **Documents/C2110**
2. Do adresáře C2110 zkopírujte přednášky v pdf formátu z adresáře: **/home/kulhanek/Documents/C2110/Presentations**
3. Vytvořte adresář **studmat** ve vašem domovském adresáři
4. Do adresáře **~/studmat** zkopírujte prezentaci **C2110-CZ-T03.pdf** z adresáře **~/Documents/C2110** a nazvěte ji **prezentace.pdf**
5. Vytvořte adresář **/scratch/username/pokus**
6. Soubor **prezentace.pdf** zkopírujte do adresáře **/scratch/username/pokus**
7. V adresáři **/scratch/username/pokus** prezentaci přejmenujte na **tyden3.pdf**
8. Přihlaste se na pracovní stanici **wolf01.ncbr.muni.cz**
9. Je soubor **tyden3.pdf** přítomen v adresáři **/scratch/username/pokus**? Pozorování diskutujte.
10. Smažte adresáře **/scratch/username/pokus** a **~/studmat**

Pokuste se naučit používat:

- více terminálů
- automatické dokončování (klávesa TAB)
- zjednodušené kopírování: označit levým tlačítkem / vložit prostředním tlačítkem (kolečkem) myši
- historii příkazové řádky

username – vaše uživatelské jméno

Domácí úkoly

- Příkaz find
- Procvičování příkazů



Vyhledávání souborů

K vyhledávání souborů lze použít příkaz **find**.

pokud není uvedeno, hledá se v aktuálním adresáři

```
$ find [where] what
```

vyhledávání je rekurzivní (výchozí stav)

Vyhledávací dotaz (**what**) je komponován z dílčích dotazů, které je možné spojovat logickými operátory.

Nejběžnější dotazy:

- name *pattern*** najde všechny soubory, které mají jméno *pattern*
pattern může obsahovat speciální znaky: *,?,[]
(při použití speciálních znaků uvádíme *pattern* v uvozovkách)
- type *c*** najde všechny soubory typu *c* (soubor, adresář, atd. výčet typů viz. man find)

Logické operátory:

- and** levý a pravý dotaz je splněn současně
- or** je splněn levý nebo pravý dotaz

Vyhledávání souborů - příklady

```
$ find /home/ -name '*.txt'
```

v adresáři /home/ nalezne všechny soubory, které mají zakončení .txt

```
$ find ~kulhanek -name '*.txt' -or -name '*.hpp'
```

v adresáři /home/kulhanek nalezne všechny soubory, které mají zakončení .txt nebo .hpp

```
$ find -name 'D*' -and -type d
```

v aktuálním adresáři nalezne všechny podadresáře, jejichž jména začínají písmenem D

Domácí úkol

1. Ve svém domovském adresáři vytvořte adresář **Data**
2. Do adresáře **Data** zkopírujte obsah adresáře **/home/kulhanek/Documents/C2110/01.UNIX/U05** včetně podadresářů
3. Nalezněte všechny soubory s koncovkou **.cpp**, které se nacházejí v adresáři **Data** (jména souborů vypište na obrazovku, použijte příkaz find)
4. Adresář **Data** smažte.
5. V adresáři **/scratch/username** vytvořte adresář **Headers**
6. Do adresáře Headers zkopírujte všechny soubory z adresáře **/home/kulhanek/Documents/C2110/01.UNIX/U05/dev/src**, které mají koncovkou **.h**
7. Do adresáře Headers přesuňte všechny soubory z adresáře **/home/kulhanek/Documents/C2110/01.UNIX/U05/dev/src**, které mají koncovkou **.cpp** K čemu skutečně došlo a proč?
8. Jaká je velikost v B a kB souboru **/home/kulhanek/Documents/C2110/01.UNIX/U05/dev/src/GraphicsSetup.cpp**
9. V adresáři **Headers** smažte všechny soubory s koncovkou **.h** a obsahující slovo **Graphics** na začátku jména souboru
10. Smažte adresář **Headers**