

Serverové systémy Microsoft Windows

IW2/XMW2 2020/2021

Peter Solár

solar@aps-brno.cz

Fakulta Informačních Technologií
Vysoké Učení Technické v Brně
Božetěchova 2, 612 66 Brno

Revize 3. 5. 2021

Windows PowerShell

Pro správu serveru a Active Directory

Windows PowerShell

- **Konzole** (příkazový řádek) systému **Windows**
 - Běží na **platformě .NET** (*.NET Framework*)
 - Pracuje s **.NET objekty** (*object-based*) namísto textu
 - Manipulace s objekty pomocí **cmdletů**
 - Jednoduché (*single-function*) vestavěné **příkazy**
 - Podpora všech nástrojů pro příkazovou řádku (**cmd**)
- **Skriptovací jazyk**
 - Imperativní, **dynamicky typovaný** skriptovací jazyk
 - Přístup ke všem objektům a funkcím platformy .NET

Základy práce s cmdlety

- Výpis seznamu všech **cmdletů** / **aliasů** (zkratek)

```
PS C:\> get-command * -CommandType { cmdlet | alias }
```

- Výpis **nápovědy** k cmdletu

```
PS C:\> get-help <cmdlet> [ -detailed ] [ -full ]
```

- Definice nového **aliasu** (zkratky) cmdletu

```
PS C:\> set-alias <alias> <cmdlet>
```

Formátování výstupu

- Cmdlet **Format-List** (alias **fl**)

- **Seznam** objektů, **více** vlastností, objekty **za sebou**

```
PS C:\> format-list -Property <names> -GroupBy <prop>
```

- Cmdlet **Format-Table** (alias **ft**)

- **Tabulka** objektů, **více** vlastností, každý objekt **1 řádek**

```
PS C:\> format-table -Property <names> -GroupBy <prop>
```

- Cmdlet **Format-Wide** (alias **fw**)

- **Tabulka** objektů, **jedna** vlastnost ve **více** sloupcích

```
PS C:\> format-wide -Property <name> -GroupBy <prop>
```

Řazení, filtrování a výběr objektů

- Cmdlet **Sort-Object** (alias **sort**)

- **Řazení** objektů podle hodnot jejich **vlastností**

```
PS C:\> sort-object -Property <names> [-CaseSensitive]
[-Culture <name>] [-Descending] [-Unique]
```

- Cmdlet **Where-Object** (aliasy **where** a **?**)

- **Filtrování** objektů na základě předloženého **skriptu**

```
PS C:\> where-object -FilterScript <scriptblock>
```

- Cmdlet **Select-Object** (alias **select**)

- **Výběr objektů** na začátku, konci, určitých pozicích, ...

```
PS C:\> select-object [-First <int>] [-Last <int>]
[-Skip <int>] [-Index <ints>] [-Unique]
```

Zřetězování příkazů (*pipelining*)

- Přeposílání **výstupu** (objektů) jednoho příkazu na **vstup** jiného příkazu přes rouru (*pipe*)

```
PS C:\> <příkaz> | <příkaz> [ | <příkaz> ... ]
```

- Příklady

```
# Vypis tabulky názvů služeb seskupených podle stavu
get-service | sort-object -Property Status |
  format-table -Property Name -GroupBy Status
# Vypis 5 procesů, které mají nejvyšší využití paměti
get-process | sort-object -Property WS -Descending |
  select-object -First 5
# Vypis všech služeb, jenž aktuálně běží na počítači
get-service | where-object { $_.Status -eq "running" }
```

Skripty a omezování jejich spouštění

- Soubory s příponou **.ps1**
- Spouštění se řídí nastavením **zásad spouštění**
 - Zjištění **aktuálního** nastavení zásad spouštění

```
PS C:\> get-executionpolicy
```

- **Nastavení** zásad spouštění pro konkrétní rozsah

```
PS C:\> set-executionpolicy <úroveň> -Scope <rozsah>
```

Rozsah	Popis
Process	Nastavení zásad spouštění ovlivňuje aktuální PowerShell proces
CurrentUser	Nastavení zásad spouštění ovlivňuje aktuálního uživatele
LocalMachine	Nastavení zásad spouštění ovlivňuje všechny uživatele na počítači

Úrovně zásad spouštění skriptů

- Podporováno celkem 7 úrovní **zásad spouštění**

Úroveň	Verze	Popis
Default	1.0	Výchozí nastavení zásad spouštění (aktuálně Restricted)
Restricted	1.0	Nelze spouštět skripty ani načítat konfigurační soubory
AllSigned	1.0	Všechny skripty a konfigurační soubory musí být podepsány (<i>signed</i>) důvěryhodnou autoritou
RemoteSigned	1.0	Všechny skripty a konfigurační soubory stažené z internetu musí být podepsány (<i>signed</i>) důvěryhodnou autoritou
Unrestricted	1.0	Lze spouštět skripty a načítat konfigurační soubory, spouštění skriptů stažených z internetu vyžaduje potvrzení od uživatele
Bypass	2.0	Lze spouštět skripty a načítat konfigurační soubory, spouštění skriptů stažených z internetu nevyžaduje potvrzení uživatele
Undefined	2.0	Odebere aktuální nastavení zásad spouštění z daného rozsahu (nelze použít pro rozsah zásad skupiny (Group Policy scope))

Proměnné (*Variables*)

- Deklarovány při prvním **použití** (při přiřazení dat)
- Názvy musí začínat znakem **dolar** (**\$**<*název*>)
- Příklady
 - Deklarace proměnných **přiřazením**

```
$str = "text"  
# Deklarace více proměnných zároveň  
$str1, $str2, $str3 = "text1", "text2", "text3"  
# Deklarace proměnných konkrétního datového typu  
[int]$number = 12
```

- Deklarace proměnné pomocí **cmdletu**

```
set-variable -name str -value "text"
```

Speciální proměnné

Proměnná	Význam
<code>\$_</code>	Aktuální <i>pipeline</i> objekt (aktuální objekt při iterování přes objekty)
<code>\$?</code>	Obsahuje výsledek (úspěch / neúspěch) poslední operace
<code>\$args</code>	Obsahuje parametry příkazové řádky
<code>\$error</code>	Obsahuje poslední chybu
<code>\$env:<název></code>	Reprezentuje proměnnou prostředí daného názvu (<code>\$env:Path, ...</code>)
<code>\$foreach, \$switch</code>	Enumerátory (ve foreach smyčce, ve switch větvení)
<code>\$input</code>	Vstup, jenž je poslán přes rouru (<i>piped</i>) do funkce nebo bloku kódu
<code>\$match</code>	Hashovací tabulka obsahující položky nalezené match operátorem
<code>\$myinvocation</code>	Obsahuje informace o vykonávaném skriptu nebo příkazu
<code>\$host</code>	Obsahuje informace o hostiteli vykonávajícím daný skript či příkaz
<code>\$PSVersionTable</code>	Hash table s informacemi o verzích v aktuální session
<code>\$true, \$false, \$null</code>	Speciální hodnoty (pravda, nepravda, nulový objekt)
<code>\$stacktrace</code>	Obsahuje zásobník volání (<i>stack trace</i>)

Konstanty (*Constants*)

- Jejich hodnota nemůže být **změněna**
- Nemohou být **smazány**
- Příklady
 - **Deklarace** konstanty

```
set-variable -name CSTR -value "ctext" -option constant
```

- **Použití** konstanty

```
$str = $CSTR
```

Pole (*Arrays*)

- Indexované seznamy hodnot (.NET **objektů**)
- Příklady
 - **Definice** pole

```
$arr = @("text", 2, 4.6)
```

- **Konkatenace** dvou polí

```
$arr2 = $arr + @("text2", 1, 3.5)
```

- **Přístup** k prvkům pole (první prvek má index **0**)

```
# První prvek pole  
$first = $arr[0]  
# Poslední prvek pole  
$last = $arr[$arr.count - 1]
```

Výstup (*Output*)

- Cmdlet **Write-Host**

- **Vypisuje** objekty v hostiteli (nejčastěji konzole)

```
write-host <objekt> -NoNewline -Separator <řetězec>  
-BackgroundColor <barva> # Nastavení barev nemusí být  
-ForegroundColor <barva> # podporováno hostitelem
```

- Cmdlet **Write-Output** (aliasy **echo** a **write**)

- **Posílá** objekty dalšímu příkazu v zřetězení (*pipeline*)
- Pokud další příkaz není, **vypíše** se objekty do konzole

```
write-output <objekt>  
write <objekt>  
echo <objekt>
```

Práce s datovými typy

- Informace o datovém **typu** proměnné

```
PS C:\> <proměnná>.GetType()
```

- Informace o **prvcích** (metodách, ...) proměnné

```
PS C:\> get-member -InputObject <proměnná>
```

- **Přetypování** proměnné

```
<nová-proměnná> = [<typ>]<proměnná>
```

- Příklad

```
$str = "12:00"; write-host $str.GetType()  
$date = [datetime]$str; write-host $date.GetType()  
get-member -InputObject @($str, $date) # Prvky Object[]  
@($str, $date) | get-member # Prvky String a DateTime
```

Foreach

- Alias cmdletu **ForEach-Object**
- Použití

```
# Jako klíčové slovo, přístup k prvku přes <item>  
foreach (<item> in <collection>) { <statements> }  
# Jako cmdlet, přístup k prvku přes proměnnou $_  
<collection> | foreach { <statements> }
```

- Příklad

```
$arr = @("text", 2, 4.6)  
# Iterace přes prvky pole  
foreach ($item in $arr){ $item.GetType().FullName }  
# Iterace přes prvky poslané přes rouru (pipe)  
$arr | foreach { $_.GetType().FullName }
```


For a while

- Použití

```
# For
for (<init>; <condition>; <action>) { <statements> }
# While
while (<condition>) { <statements> }
```

- Příklad

```
$arr = @("text", 2, 4.6)
# Iterace přes prvky pole pomocí for
for ($i = 0; $i -lt $arr.Count; $i++) { $arr[$i] }
# Ekvivalentní zápis s využitím foreach
foreach ($i in (0 .. ($arr.Count - 1))) { $arr[$i] }
# Iterace přes prvky pole pomocí while
$i = 0; while ($i -lt $arr.Count) { $arr[$i]; $i++ }
```

Porovnávací operátory

Operátor	C / C++	Popis
-eq	==	Je rovno
-ne	!=	Není rovno
-gt	>	Větší než
-ge	>=	Větší než nebo rovno
-lt	<	Menší než
-le	<=	Menší než nebo rovno
-like		Odpovídá výrazu se zástupnými (<i>wild card</i>) znaky
-notlike		Neodpovídá výrazu se zástupnými (<i>wild card</i>) znaky
-match		Odpovídá regulárnímu výrazu
-notmatch		Neodpovídá regulárnímu výrazu

If ... elseif ... else

- Použití

```
# If ... elseif ... else
if (<condition>) { <statements> }
elseif (<condition>) { <statements> }
else { <statements> }
```

- Příklad

```
if ($args[0] -is [datetime]) {
    write-host "Time from datetime:" $args[0]
} elseif ($args[0] -is [string]) {
    write-host "Time from string:" ([datetime]$args[0])
} else {
    write-host "Invalid time."
}
```

Switch

- Použití

```
switch [-wildcard] [-regex] (<variable/collection>) {  
    <value> { <statements> }  
    default { <statements> }  
}
```

- Příklad

```
switch -wildcard ($args) {  
    3.14 { write-host "PI" }  
    42 { write-host "Answer to The Ultimate Question" }  
    "*help*" {  
        write-host $myinvocation.MyCommand.Name "<arg>" }  
    default { write-host "Unknown parameter" $_ }  
}
```

Funkce

- Definice funkce

```
function <name>
{ # Přístup k parametrům přes proměnnou $args
  <statements>
}
```

- Definice funkce s **navázáním** parametrů

```
function <name> ( <arg> = <default>, ... ) {
  <statements>
}
```

```
function <name> {
  param( <arg> = <default>, ... )
  <statements>
}
```

Volání funkcí

- Volání funkce

```
<function>( <value>, ...) # Parametry odděleny čárkou  
<function> <value> ... # Parametry odděleny mezerou  
<function> -<arg> <value> ... # Pro navázané parametry
```

- Příklad

```
function print {  
    write-host $args[0] $args[1]  
}  
function printb($x = "hello", $y = "world") {  
    write-host $x $y  
}  
print("hello", "world") # Výstup: hello world  
print "hi"; printb "hi" # Výstup: hi resp. hi world  
printb -y "earth"      # Výstup: hello earth
```

Vytváření a přístup k objektům

- Vytvoření nového **.NET** objektu
 - Cmdlet **New-Object**

```
new-object [-TypeName] <dotnet-class>
```

- Připojení ke **COM** objektu
 - Cmdlet **New-Object**

```
new-object -ComObject <com-class>
```

- Připojení k **WMI** objektu
 - Cmdlet **Get-WmiObject** (alias **gwmi**)

```
get-wmiobject [-Class] <wmi-class>
```

Předávání objektů pomocí rour (*pipes*)

- Zápis do roury pomocí cmdletu **Write-Output**
- Zapsané objekty uloženy v proměnné **\$input**

```
function producer {
    for ($i = 0; $i -lt 10; $i++) {
        write-output $i
    }
}
function consumer {
    foreach ($object in $input) {
        write-host $object
    }
}
producer | consumer # Generování objektů funkcí
@"text", 2, 4.6 | consumer # Předání objektů přímo
```


Vytvoření uživatelů v Active Directory

```
function Create-UserInGroup($Group) {
    # Heslo musí být datového typu SecureString
    $password = ConvertTo-SecureString "aaa" `
        -AsPlainText -Force
    $adgroup = New-ADGroup $Group Global -PassThru `
        -Path "CN=Users,DC=testing,DC=local"
    foreach ($user in $input) {
        # Znak ` slouží k zalomení příkazu na další řádek
        $aduser = New-ADUser $user -Enabled $true `
            -AccountPassword $password -PassThru `
            -Path "CN=Users,DC=testing,DC=local"
        Add-ADGroupMember $adgroup $aduser
    }
} # Vytvoří 5 uživatelů ve skupině Simpsons
@"homer", "marge", "bart", "lisa", "maggie" |
    Create-UserInGroup -Group "Simpsons"
```

Vytvoření stínové skupiny

```
function Get-UsersInOU($OU) {
    # Vyhledávání probíhá na základě where-like filtru
    $adou = Get-ADOrganizationalUnit `
        -Filter { Name -eq $OU } # Name nemusí být unikátní
    Get-ADUser -Filter * -SearchBase $adou `
        -SearchScope OneLevel # Prohledá pouze zadanou OU,
    } # ne podřízené (child) OU
function Create-ShadowGroup {
    param($OU, $Group = "SG_" + $OU)
    $adsgroup = New-ADGroup $Group Global -PassThru `
        -Path "CN=Users,DC=testing,DC=local"
    foreach ($user in Get-UsersInOU($OU)) {
        Add-ADGroupMember $adsgroup $user
    }
} # Vytvoří stínovou skupinou s uživateli z OU Simpsons
Create-ShadowGroup -OU "Simpsons"
```

Zálohování GPO objektů

```
function Backup-GPOsToFolder($Path) {
    $Path += "\" + (Get-Date -Format "yyyy-MM-dd@HH-mm")
    New-Item $Path -Type Directory # Vytvoření adresáře
    Backup-GPO -All -Path $Path
}
function Backup-Folder($Path, $Target) {
    $policy = New-WBPolicy # Nastavení zálohování
    $backupdir = New-WBFileSpec -FileSpec $Path
    Add-WBFileSpec -Policy $policy -FileSpec $backupdir
    $targetvol = New-WBBackupTarget -VolumePath $Target
    Add-WBBackupTarget -Policy $policy -Target $targetvol
    Start-WBBackup -Policy $policy
}
# Zálohuje GPO objekty do adresáře, pak tento adresář
Backup-GPOsToFolder -Path "C:\Backup"
Backup-Folder -Path "C:\Backup" -Target "E:"
```

Vytvoření domovských adresářů (1)

```
function Allow-FullControl($Identity) {
    # Vytvoření účtu reprezentujícího identitu
    $account = New-Object `
        System.Security.Principal.NTAccount($Identity)
    # Vytvoření zástupné konstanty pro .NET třídu
    Set-Variable FileSystemAccessRule -Option Constant `
        System.Security.AccessControl.FileSystemAccessRule
    # Vytvoření ACE položky ACL seznamu
    New-Object $FileSystemAccessRule ( `
        $account, # Specifikace identity
        "FullControl", # Specifikace oprávnění
        "ContainerInherit, ObjectInherit", # Dědit dále
        "None", # Aplikovat oprávnění a propagovat dále
        "Allow" # Typ položky (povolit / odepřít)
    ) # Zalamování příkazů je možné i pomocí komentářů
}
```

Vytvoření domovských adresářů (2)

```
function Create-HomeFolder($User, $HomeRoot) {
    $homedir = New-Item ($HomeRoot + "\" + $User) `
        -Type Directory
    # Získání ACL seznamu domovského adresáře uživatele
    $acl = Get-Acl $homedir.FullName
    # Zrušení dědičnosti a odebrání zděděných oprávnění
    $acl.SetAccessRuleProtection($true, $false)
    foreach ($identity in `
        @("SYSTEM", "Administrators", $User)
    ) { # Parametr musí být proměnná => užití $(<funkce>)
        $acl.AddAccessRule($(Allow-FullControl($identity)))
    } # Nastavení nového ACL seznamu domovskému adresáři
    Set-Acl $homedir.FullName $acl
    # Odeslání cesty k domovskému adresáři do roury
    Write-Output $homedir
}
```

Vytvoření domovských adresářů (3)

```
function Set-Quota($Path, $Limit = 500MB) {
    # Připojení k správci prostředků přes COM rozhraní
    $qmgr = New-Object -ComObject FsrM.FsrMQuotaManager
    if ($Path) { # Test, zda je proměnná definována
        $input += $Path # Přidání prvku do pole (kolekce)
    } # Vytvoření kvóty pro každý předaný home adresář
    foreach ($path in $input) {
        $quota = $qmgr.CreateQuota($path)
        $quota.QuotaLimit = $Limit # Nastavení limitu
        $quota.Commit() # Potvrzení (zapsání) kvóty
    }
} # Vytvoření home adresářů pro uživatele v OU Simpsons
foreach ($user in Get-UsersInOU("Simpsons")) {
    Create-HomeFolder $user.Name -HomeRoot "C:\Homes" |
        Set-Quota -Limit 1GB # Adresáře předány přes rouru
}
```