

Desktop systémy Microsoft Windows

IW1/XMW1 2016/2017

Jan Fiedor

ifiedor@fit.vutbr.cz

Fakulta Informačních Technologií

Vysoké Učení Technické v Brně

Božetěchova 2, 612 66 Brno

Revize 4. 10. 2016

Správa bitových kopií systému

Nástroje pro správu bitových kopií

- **DISM** (*Deployment Image Servicing and Management*)
 - Nástroj pro správu (**vytváření**, **úpravu** a **nasazování**) bitových kopií systému (*Windows images*)
 - Úprava **Windows PE** bitových kopií
 - Povolení / zakázání **funkcí** systému **Windows**
 - Přidání / odebrání / vypsání **balíků** / **ovladačů**
 - Konfigurace **oblastních** a **jazykových** nastavení
 - Upgrade **edice** systému **Windows**
 - Součást **Windows ADK** i systému **Windows**
 - **Nezávislý** na **verzi** systému (lze pracovat s bitovou kopií 32-bitového systému na 64-bitovém systému a opačně)

Správa bitových kopií

- **Online** (*online servicing*, **dism** přepínač **/online**)
 - Správa **nasazené** bitové kopie (tzn. běžícího systému)
- **Offline** (*offline servicing*, **dism** přepínač **/image**)
 - Správa bitové kopie ve **.wim/.vhd/.vhdx** souborech
 - Umožňuje úpravu bitové kopie **bez** nutnosti jejího **nasazení** a opětovného zachycení (uložení)
 - Vyšší **bezpečnost**
 - Aplikace aktualizací před prvním startem systému
 - Není potřeba **resetovat** dobu aktivace **Windows**
 - Možnost výměny **souborů odpovědí**

Základní informace o bitových kopiích

- Informace o bitových kopiích **uložených** ve **.wim** nebo **.vhd/.vhdx** souboru
 - **dism /Get-ImageInfo /ImageFile:<cesta-k-wim/vhd> [/Index:<index> | /Name:<název>]**
 - U **.vhd/.vhdx** souborů se musí vždy použít **/Index:1**, jelikož mohou obsahovat pouze **jednu** bitovou kopii
- Informace o všech **připojených** bitových kopiích
 - **dism /Get-MountedImageInfo**

Připojení bitové kopie

- **Připojení** bitové kopie do zadaného **adresáře**
 - **dism /Mount-Image /ImageFile:<cesta-k-wim/vhd> {/Index:<index> | /Name:<název>} /MountDir:<adresář>**
 - Adresář musí být **prázdný** a nesmí být **symbolický odkaz**

Další přepínače	Popis
/ReadOnly	Připojí bitovou kopii pouze pro čtení (vyžadováno u bitových kopií ve .wim/.vhd/.vhdx souborech uložených například na CD nebo DVD)
/Optimize	Urychlí připojení bitové kopie (úkony prováděné při připojení budou provedeny při prvním přístupu k obsahu .wim/.vhd/.vhdx souboru)
/CheckIntegrity	Ověří poškození .wim souboru (pokud je poškozen, připojení selže a bitová kopie nebude připojena), nelze použít u .vhd/.vhdx souborů

Uložení bitové kopie

- **Zapsání** změn provedených v **připojené** bitové kopii zpět do jejího **.wim/.vhd/.vhdx** souboru
 - **dism /Commit-Image /MountDir:<adresář>**

Další přepínače	Popis
/CheckIntegrity	Ověří poškození .wim souboru (v případě poškození ho zkusí opravit a když neuspěje, uložení selže), nelze použít u .vhd/.vhdx souborů
/Append	Přidá bitovou kopii do existujícího .wim souboru jako novou (namísto přepsání původní bitové kopie), nelze použít u .vhd/.vhdx souborů

- Časově **náročná** operace
 - Není vhodné zapisovat změny při každé modifikaci bitové kopie, lepší je zapsat je až před odpojením bitové kopie

Odpojení bitové kopie

- **Odpojení** bitové kopie ze zadaného **adresáře**
 - **dism /Unmount-Image /MountDir:<adresář> {/Commit | /Discard}**
 - Přepínač **/Commit** vynutí **uložení** změn v bitové kopii před jejím odpojením (přepínač **/Discard** je **zahodí**)

Další přepínače	Popis
/CheckIntegrity	Ověří poškození .wim souboru (v případě poškození ho zkusí opravit a když neuspěje, odpojení selže), nelze použít u .vhd/.vhdx souborů
/Append	Přidá bitovou kopii do existujícího .wim souboru jako novou (namísto přepsání původní bitové kopie), nelze použít u .vhd/.vhdx souborů

Údržba připojených bitových kopií

- **Obnova** připojení bitové kopie v daném adresáři
 - **dism /Remount-Image /MountDir:<adresář>**
- Odstranění **poškozených** souborů
 - **dism /Cleanup-Mountpoints**
 - Provádí se u **všech** připojených bitových kopií
 - **Neodpojí** ani **nesmaže** připojené bitové kopie

Přepínače pro získávání informací

Přepínač	Popis
/Get-CurrentEdition	Zobrazí informace o edici systému Windows
/Get-StagedEditions	Zobrazí seznam edicí, jenž mohou být z bitové kopie odebrány
/Get-TargetEditions	Zobrazí seznam edicí, na které může být systém povýšen
/Get-Intl	Zobrazí nastavení oblasti a jazyka
/Get-Drivers	Zobrazí informace o všech <i>out-of-box</i> ovladačích
/Get-DriverInfo	Zobrazí informace o konkrétním ovladači
/Get-Packages	Zobrazí informace o všech balících
/Get-PackageInfo	Zobrazí informace o konkrétním balíku
/Get-Features	Zobrazí informace o všech funkcích (<i>features</i>)
/Get-FeatureInfo	Zobrazí informace o konkrétní funkci (<i>feature</i>)

Výše uvedené přepínače lze použít pro získávání informací o aktuálně běžícím systému (přepínač **/online**) i o systému uloženém v nějaké bitové kopii (přepínač **/image**)

Správa edicí operačního systému

- Změna edice systému **Windows** v **bitové kopii**
 - **dism /Image:<adresář> /Set-Edition:<id-edice>**
 - Bitová kopie musí obsahovat **soubory** dané edice
 - Změna (zadání) **licenčního klíče** (po změně edice)
 - **dism /Image:<adresář> /Set-ProductKey:<licenční-klíč>**
 - Během instalace (přes **soubor odpovědí** nebo v **OOBE**)
- Změna edice **běžícího** systému **Windows**
 - **dism /Online /Set-Edition:<id-edice> /AcceptEula /ProductKey:<licenční-klíč>**
 - Podporováno pouze u **Windows Server**

Správa jazyka operačního systému

Přepínač	Popis
/Set-UILang	Nastaví jazyk uživatelského rozhraní (jen pokud je nainstalován)
/Set-UILangFallback	Nastaví záložní (<i>fallback</i>) jazyk uživatelského rozhraní (potřeba jen pokud je hlavní jazyk tzv. částečně lokalizovaným jazykem)
/Set-SysLocale	Nastaví jazyk pro programy nepodporující sadu Unicode
/Set-UserLocale	Nastaví jazyk uživatelské lokalizace systému (formát měny, času)
/Set-InputLocale	Nastaví vstupní jazyk a rozložení klávesnice
/Set-LayeredDriver	Nastaví ovladač klávesnice (Korea, Japonsko mají jiné klávesnice)
/Set-TimeZone	Nastaví časovou zónu

Výše uvedené přepínače lze použít pouze pro systémy uložené v nějaké bitové kopii (přepínač **/image**)

Správa ovladačů

- Jsou podporovány jen ovladače ve formátu **.inf**
 - Nelze použít ovladače uložené v **.msi** balících nebo jiných instalačních balících (např. v **.exe** souborech)
- Ovladače lze spravovat pouze v **offline** režimu, tedy jen v **připojených** bitových kopiích

Přidání ovladače do bitové kopie

- **dism /Add-Driver /Image:<adresář> /Driver:<adresář/cesta-k-inf> [/Recurse]**
- Pokud je zadán **adresář** s ovladači, jsou přidány **všechny** ovladače v tomto adresáři
 - **/Recurse** pro zpracování i ovladačů v **podadresářích**
- Na 64-bitových verzích systému **Windows** musí být všechny ovladače digitálně **podepsány**
 - Instalaci nepodepsaných ovladačů je možné provést přidáním přepínače **/ForceUnsigned**

Odebrání ovladače z bitové kopie

- **dism /Remove-Driver /Image:<adresář> /Driver:<cesta-k-inf>**
- Nelze odebrat **výchozí** ovladače systému
- Soubory **.inf** **přidaných** ovladačů mají vždy název ve formátu **oem<číslo>.inf**
 - Pro vyhledání lze použít **dism /Get-Drivers**

Správa balíků operačního systému

- Jsou podporovány balíky ve formě **.cab** a **.msu** souborů (garantují **bezobslužnou** instalaci)
 - Lze definovat adresář pro rozbalení souborů během instalace (globální přepínač **/ScratchDir:<adresář>**)
 - Nedoporučuje se používat sdílené adresáře, jen **lokální**
 - Ve výchozím nastavení adresář **\<windows>\%Temp%**
 - Obsah tohoto adresáře je **vymazán** po každé operaci
- Balíky lze spravovat
 - V **offline** režimu (**připojená** bitová kopie)
 - V **online** režimu (aktuálně **běžící** systém)

Přidání balíku do bitové kopie

- **dism /Add-Package /Image:<adresář> /PackagePath:<cesta> [/IgnoreCheck]**
- Jako cestu lze zadat
 - Soubor **.msu** nebo **.cab**
 - Adresář s rozbaleným **.cab** archívem
 - Adresář obsahující jeden či více **.msu** a **.cab** souborů
- Balík musí být **aplikovatelný** na systém obsažený v cílové bitové kopii (musí být splněny závislosti)
 - Aplikaci balíku lze **vynutit** přepínačem **/IgnoreCheck**

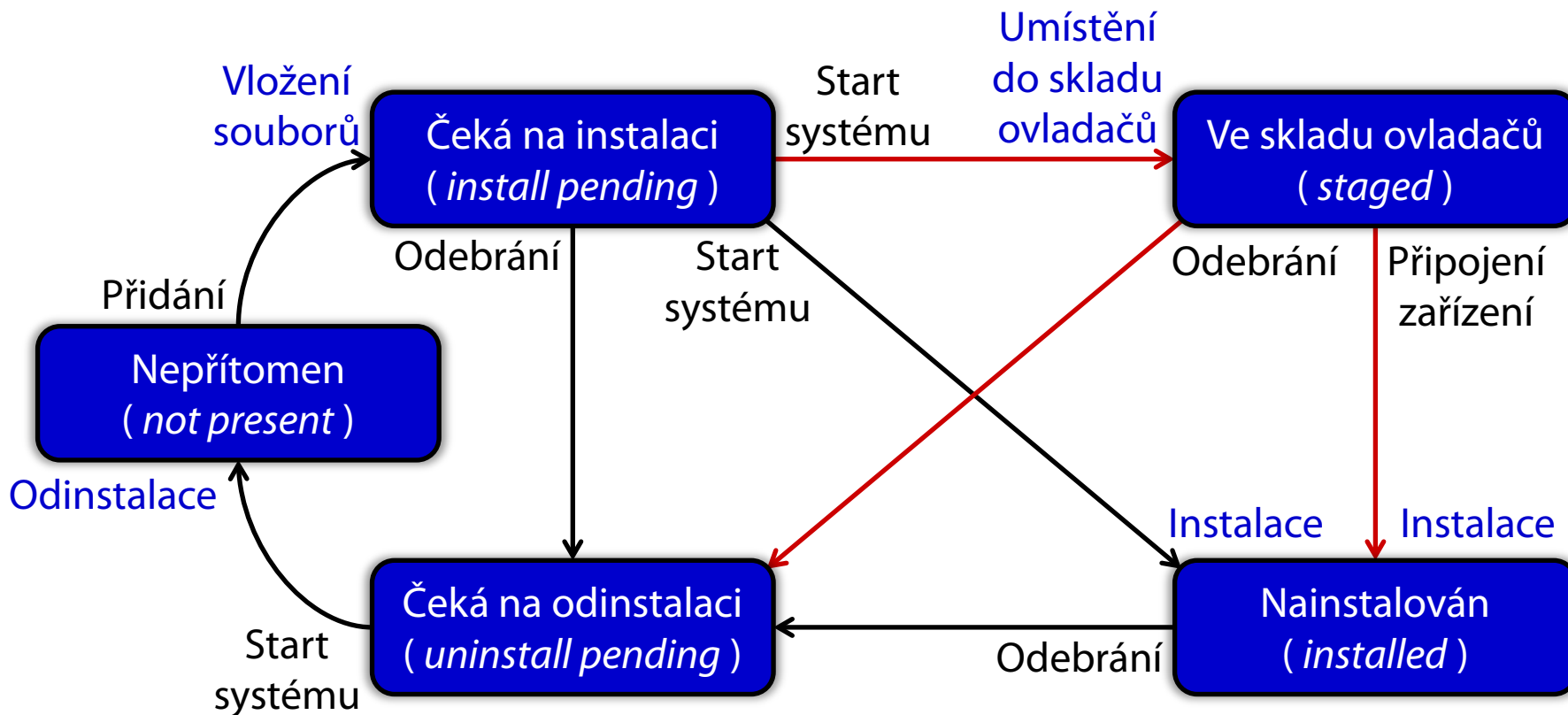
Průběh instalace balíků

- Přidané balíky jsou nainstalovány až při **spuštění** systému obsaženého v dané bitové kopii
- Pokud je instalace balíku **závislá** na přítomnosti jiných balíků, je lepší pro instalaci použít **soubor odpovědí**, kde lze definovat **pořadí** instalace
- Balíky jsou instalovány v pořadí v jakém jsou **zadány** na příkazové řádce

Odebrání balíku z bitové kopie

- **dism /Remove-Package /Image:<adresář> {/PackageName:<název> | /PackagePath:<cesta>}**
- Odebrat je možné jen balíky nainstalované z **.cab** souboru (balíky z **.msu** souboru **nelze** odebrat)
- Odebrané balíky jsou odinstalovány při **spuštění** dané bitové kopie

Stavy ovladačů a balíků



A Událost
 A Akce
 → Ovladač nebo balík
 → Pouze ovladač

Správa funkcí operačního systému

- **Povolení** funkce (*feature*) operačního systému

- **dism /Enable-Feature /FeatureName:<název>**

Další přepínače	Popis
/PackageName:<název>	Název balíku obsahujícího povolovanou funkci
/Source:<adresář>	Adresář obsahující soubory potřebné pro povolení funkce

- **Zakázání** funkce (*feature*) operačního systému

- **dism /Disable-Feature /FeatureName:<název>**

Další přepínače	Popis
/PackageName:<název>	Název balíku obsahujícího zakazovanou funkci
/Remove	Odebere funkci (pouze její soubory, manifest zůstane)

- Spravovat funkce lze v **online** i **offline** režimu

Správa (desktop) aplikací

- Jsou podporovány pouze MSI aplikace (soubory **.msi**) a jejich záplaty (*patches*, soubory **.msp**)
- Aplikace nelze **instalovat** ani **odinstalovat**
 - Podporováno pouze získávání informací o aplikacích v **připojených** bitových kopiích (**offline** režim)

Přepínač	Popis
/Get-Apps	Zobrazí základní informace o všech nainstalovaných MSI aplikacích
/Get-AppInfo	Zobrazí informace o konkrétní MSI aplikaci
/Get-AppPatches	Zobrazí základní informace o aplikovaných záplatách (<i>patches</i>) pro všechny nainstalované MSI aplikace
/Get-AppPatchInfo	Zobrazí informace o konkrétní záplatě (<i>patch</i>)

Správa apps (aplikací pro Modern UI)

- Jsou podporovány **.appx** a **.appxbundle** balíky
 - Balíky lze spravovat v **offline** režimu i **online** režimu
 - Přítomné (nainstalované) aplikace lze zjistit pomocí **dism /Get-ProvisionedAppxPackages**
- **Přidání** (instalace) *apps* aplikace
 - **dism /Add-ProvisionedAppxPackage /PackagePath:<cesta-k-appx-souboru>**
- **Odebrání** (odinstalace) *apps* aplikace
 - **dism /Remove-ProvisionedAppxPackage /PackageName:<název-appx-balíku>**

Aplikace souboru odpovědí

- **dism /Apply-Unattend:<*soubor-odpovědí*>**
- Spustí se **offlineServicing** konfigurační průchod
- **Nekontroluje** se aplikovatelnost balíků
- Lze aplikovat na bitové kopie
 - V **offline** režimu (**připojená** bitová kopie)
 - V **online** režimu (aktuálně **běžící** systém)
 - Lze provádět vše kromě aktualizace ovladačů

Nasazování bitových kopií systému

Motivace k nasazování bitových kopií

Programátor



Správce systému



Nástroje pro nasazování bitových kopií

- **DISM** (*Deployment Image Servicing and Management*)
 - Nástroj pro správu (**vytváření**, **úpravu** a **nasazování**) bitových kopií systému (*Windows images*)
 - Součást **Windows ADK** i systému **Windows**
- **MDT** (*Microsoft Deployment Toolkit*)
 - Sada nástrojů pro **usnadnění nasazování** systémů
 - **Zdarma** ke stažení se stránek společnosti **Microsoft**
- **SCCM** (*System Center Configuration Manager*)
 - **Kompletní** řešení pro **správu** systémů **Windows**

Typy bitových kopií

- Tlustá bitová kopie (*thick image*)
- Tenká bitová kopie (*thin image*)
- Hybridní bitová kopie (*hybrid image*)

Tlustá bitová kopie (thick image)

- Kromě operačního systému obsahuje základní aplikace, jazykové balíky a další soubory
- ✓ Jednoduché **vytváření**
 - Vyžaduje minimum skriptování (většinou žádné)
- ✓ Rychlé **nasazení**
- ✗ Pracná **aktualizace**
- Pro vytvoření lze použít **MDT**
- Často se používá jako forma zálohy
 - Bootovatelné virtuální disky

Tenká bitová kopie (thin image)

- Obsahuje pouze operační systém (případně jen pár základních aplikací nebo jazykových balíčků)
- ✗ Složitější **vytváření**
 - Aplikace a jazykové balíky instalovány až dodatečně
 - Potřeba mít infrastrukturu pro distribuci aplikací
 - Často vyžaduje velké množství skriptování
- ✓ Nemusí se **aktualizovat**
- ✗ Nižší **bezpečnost**
 - Aktualizace aplikovány až po nasazení (za běhu)

Hybridní bitová kopie (hybrid image)

- Kombinace tlusté a tenké bitové kopie
 - Automatická instalace aplikací a jazykových balíčků při prvním startu systému (instalace ze síťového zdroje)
 - Výhody tenké bitové kopie, ale jednodušší vytváření
- ✓ Vyšší **bezpečnost**
 - Instalace před prvním přihlášením uživatele
- ✓ Není nutná **infrastruktura** pro distribuci aplikací
- ✗ Delší čas **instalace**
- Někdy jako tlustá bitová kopie rozšiřující tenkou

Nasazování bitových kopií

- **Základní** nasazování bitových kopií
 - Aplikace (rozbalení) bitové kopie
- **Pokročilé** nasazování bitových kopií
 - Light-Touch Instalace (LTI)
 - Zero-Touch Instalace (ZTI)
 - User-Driven Instalace (UDI)

Aplikace bitové kopie

- **Aplikace** (rozbalení) bitové kopie uložené ve **.wim** souboru na vybraný **oddílku disku**
 - **Dism /Apply-Image /ImageFile:<cesta-k-wim> {/Index:<index> | /Name:<název>} /ApplyDir:<jednotka>**

Další přepínače	Popis
/Verify	Ověří zachycené soubory (chyby, duplikáty, ...)
/CheckIntegrity	Ověří poškození .wim souboru (pokud je poškozen, aplikace selže)

- Bitové kopie uložené ve **.vhd/.vhdx** souborech **nelze** aplikovat (rozbalit), lze je pouze připojit do adresáře

Light-Touch Instalace (LTI)

- Umožňuje **výběr** stupně **automatizace**
 - ✗ Může vyžadovat interakci s **uživatelé**
 - Riziko zavlečení **chyb**, nutnost mít **oprávnění správce**
- ✓ Minimální nároky na infrastrukturu
- ✓ Podpora nasazování ze **sdíleného adresáře** nebo **odnímatelných úložišť** (CD, DVD, UFD, ...)
- ✓ Nasazení může být zahájeno **manuálně** nebo **automaticky** pomocí **WDS**
- ✓ Rychlejší příprava procesu instalace

Zero-Touch Instalace (ZTI)

- Podporuje pouze **plně automatizovaná** nasazení
 - ✓ Žádná interakce s uživatelem
 - Nižší riziko zavlečení chyb
 - Oprávnění jsou uložena v konfiguračních souborech
- ✗ Vyžaduje **System Center Configuration Manager**
- ✗ Nasazování pouze z distribučních bodů **SCCM**
- ✗ Nasazení lze zahájit jen pomocí **SCCM** nebo **WDS**
- ✗ Složitější příprava procesu instalace
- Vyžaduje RPC pro komunikaci s klienty

User-Driven Instalace (UDI)

- Kombinace **Zero-Touch** a **Light-Touch** instalace
 - Prakticky „Zero-Touch s možností interakce uživatele“
- ✘ Vyžaduje **System Center Configuration Manager**
- ✓ Uživatel může zahájit i si **přizpůsobit** celý proces **nasazování**

Microsoft Deployment Toolkit (MDT)

- Sada nástrojů pro **usnadnění nasazování** systémů
 - Správa a distribuce bitových kopií (**.wim** souborů)
 - Správa **ovladačů, aktualizací** a **aplikací**
 - Řízení přístupu k distribučním sdílením
- Vyžaduje **Windows ADK** (starší verze **WAIK**)
- Výše uvedené úkony realizují (resp. automatizují) tzv. **sekvence úloh** (*task sequences*)

MDT 2013 Update 1

- Podpora
 - Windows 7, 8, 8.1 a 10
 - Windows Server 2008 R2, 2012 a 2012 R2
 - Windows PE 5.1
- Podpora USMT 6.3
 - Podpora hard-link migrace a stínových kopií
- Podpora instalace MS Office 2007 – 2013 a 365
- Podpora Light-Touch instalace (LTI)
 - S SCCM i Zero-Touch (ZTI) a User-Driven (UDI)

Deployment Workbench

- MMC konzole pro práci s **MDT**
 - Vytváření a správa **distribučních sdílení** a **bodů nasazení**
 - Vytváření **Windows PE** bitových kopií pro **Light-Touch** instalaci
 - Definice **sekvencí úloh** (*task sequences*)
- Měla by běžet pouze jedna instance
 - Při běhu více instancí nepředvídatelné chování 😊

Distribuční sdílení (Distribution Share)

- Adresář obsahující **soubory** potřebné k **instalaci** a **konfiguraci** systému na cílovém počítači
 - Nastavení **MDT**
 - Bitové kopie (**.wim** soubory)
 - Zdrojové soubory **sekvencí úloh**, balíčků, aktualizací, jazykových balíčků, ovladačů a aplikací
 - **Metadata** operačních systémů a všech jejich balíčků, aplikací a ovladačů

Obsah distribučního sdílení

Adresář	Obsah
\$OEM\$	Potřeba pro zpětnou kompatibilitu s Windows XP a Server 2003
Applications	Instalační soubory aplikací
Backup	Záloha konfiguračních souborů MDT
Boot	Spouštěcí Windows PE bitové kopie (ve WIM a ISO formátech)
Captures	Zachycené (instalační) bitové kopie
Control	Konfigurační soubory MDT
Operating Systems	Bitové kopie
Out-of-Box Drivers	Ovladače
Packages	Balíky operačního systému a jazykové balíky
Scripts	Skripty využívané sekvencemi úloh (<i>task sequences</i>)
Tools	Nástroje pro vytváření, obsluhu a nasazování bitových kopií
USMT	Obsahuje User State Migration Tool

Body nasazení (Deployment Points)

- Zajišťují **distribuci** souborů z distribučního sdílení
- Každý bod nasazení umožňuje přístup k **určité části** souborů z distribučního sdílení
 - Pomocí tzv. **výběrových profilů** (*selection profiles*) lze definovat, které bitové kopie, ovladače, aktualizace, aplikace a sekvence úloh mají být k dispozici
- Klientské počítače se připojují k **bodům nasazení** a vybírají si **sekvenci úloh**, kterou chtějí spustit

Typy bodů nasazení

- **Deployment Share** (single-server, lab)
 - Vytvoří bod nasazení z **distribučního sdílení**
- **Linked Deployment Share** (separátní sdílení)
 - Vytvoří **lokální** nebo **vzdálené sdílení** obsahující část souborů z distribučního sdílení
 - **Synchronizuje** se s distribučním sdílením
- **Media** (odnímatelné úložiště)
 - Vytvoří **adresáře** (nebo **ISO**) obsahující část souborů z distribučního úložiště

Sekvence úloh (Task Sequences)

- Sada úloh vykonávaných během **nasazování**
 - **Řídí** celý proces **nasazování** bitových kopií
 - Možnost slučování úloh do skupin
 - Úlohy lze vykonávat **podmíněně**
- Vytváří se z předdefinovaných šablon
- Vždy vázané na **konkrétní** bitovou kopii

Šablony sekvencí úloh (1)

Název	Popis
Sysprep and Capture	Zachycení zobecněného referenčního počítače
Standard Client Task Sequence	Výchozí sekvence úloh pro nasazování bitových kopií na klientské počítače / zachycení systému klientských počítačů do bitové kopie
Standard Client Replace Task Sequence	Zálohování systému a uživatelských dat a následné vymazání disku
Custom Task Sequence	Vlastní (uživatelé definovaná) sekvence úloh, která neinstaluje žádný operační systém
Standard Server Task Sequence	Výchozí sekvence úloh pro nasazování bitových kopií na serverové počítače
Litetouch OEM Task Sequence	Nasazení bitových kopií na počítače v přípravném prostředí před jejich nasazením do produkčního prostředí (příprava <i>OEM images</i>)
Post OS Installation Task Sequence	Konfigurace systému po jeho nasazení (instalace aplikací, povolení technologie BitLocker, obnova uživatelských dat, ...)

Šablony sekvencí úloh (2)

Název	Popis
Deploy to VHD Client Task Sequence	Nasazení bitové kopie klientského systému na virtuální pevný disk (do VHD souboru) na cílovém počítači
Deploy to VHD Server Task Sequence	Nasazení bitové kopie serverového systému na virtuální pevný disk (do VHD souboru) na cílovém počítači
Standard Client Upgrade Task Sequence	Upgrade Windows 7, Windows 8 nebo Windows 8.1 na Windows 10 se zachováním uživatelských dat, nastavení, aplikací i ovladačů
Standard Server Upgrade Task Sequence	Upgrade Windows Server (příprava pro Windows Server 2016)

Základní úlohy

Úloha	Popis
Run Command Line	Vykoná zadaný příkaz
Run PowerShell Script	Spustí zadaný PowerShell skript
Set Task Sequence Variable	Nastaví proměnnou sekvence úloh, hodnoty proměnných ukládány v objektu Microsoft.SMS.TSEnvironment (přístupný ve skriptech)
Restart Computer	Restartuje počítač
Gather	Zpracuje nastavení obsažená v souboru ZTIGather.xml , případně v zadaném INI souboru (CustomSettings.ini , pokud není zadán)
Install Updates Offline	Nainstaluje vybrané balíky operačního systému a/nebo jazykové balíky, instalace v konfiguračním průchodu offlineServicing
Validate	Ověří, zda počítač splňuje podmínky pro nasazení systému
Install Application	Nainstaluje vybrané aplikace
Inject Drivers	Nainstaluje vybrané ovladače

Instalace aplikací

- Možnosti instalace aplikací
 - Instalace z **distribučního sdílení**
 - Instalace z **externího zdroje**
- Potřeba specifikovat příkaz pro instalaci aplikace
- Instalace **více aplikací** v jediném kroku
 - Vyžadované aplikace (nainstalovány automaticky)
 - Nastavení **MandatoryApplications** v **CustomSettings.ini**
 - Volitelné aplikace (uživatel určí, zda nainstalovat)
 - Nastavení **Applications** v **CustomSettings.ini**
 - Vložením informací do MDT databáze