

Desktop systémy Microsoft Windows

IW1/XMW1 2017/2018

Štefan Pataky

pataky@pocitacoveskoleni.cz

Fakulta Informačních Technologí

Vysoké Učení Technické v Brně

Božetěchova 2, 612 66 Brno

Revize 25. 9. 2017

Vytváření bitových kopií systému

Nástroje pro vytváření bitových kopií

- Všechny nástroje jsou součástí **Windows ADK**
- **DISM** (*Deployment Image Servicing and Management*)
 - Nástroj pro správu (**vytváření**, **úpravu** a **nasazování**) bitových kopií systému (*Windows images*)
- **Sysprep** (*System Preparation*)
 - Nástroj pro **přípravu** systému **Windows** pro zachycení (*capture*) do bitové kopie systému (*Windows image*)
- **Copype** a **MakeWinPEMedia**
 - Nástroje pro **přípravu** předinstalačního prostředí systému Windows (**Windows PE**)

Vytvoření referenční bitové kopie

- 1) Příprava referenčního počítače
 - Instalace a konfigurace systému
 - Instalace ovladačů a aplikací
- 2) Zobecnění počítače (*generalization*)
 - Odstranění údajů specifických pro daný počítač
- 3) Spuštění **Windows PE**
- 4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

Vytvoření referenční bitové kopie

1) Příprava referenčního počítače

- Instalace a konfigurace systému
- Instalace ovladačů a aplikací

Obsah první přednášky

2) Zobecnění počítače (*generalization*)

- Odstranění údajů specifických pro daný počítač

3) Spuštění Windows PE

4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

Vytvoření referenční bitové kopie

- 1) Příprava referenčního počítače
 - Instalace a konfigurace systému
 - Instalace ovladačů a aplikací
- 2) Zobecnění počítače (*generalization*)
 - Odstranění údajů specifických pro daný počítač
- 3) Spuštění Windows PE
- 4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

Sysprep

- Nástroj pro **přípravu** instalace systému **Windows** na **zachycení** (*capture*) nebo **doručení** uživateli
- Odstraňuje informace unikátní pro každý počítač
- Pro spuštění jsou potřeba **oprávnění správce**
- Vždy může běžet pouze jediná instance **Sysprep**
- Vždy vázán na **konkrétní verzi** systému **Windows**
 - **Nelze** použít **Sysprep** z **Windows 8** ve **Windows 10**
 - Umístěn v adresáři **<windows>\System32\Sysprep**

Přepínače

Přepínač	Popis
<code>/generalize</code>	Připraví instalaci systému Windows na zachycení
<code>/oobe</code>	Restartuje počítač do Windows Welcome režimu
<code>/audit</code>	Restartuje počítač do Audit režimu
<code>/reboot</code>	Restartuje počítač
<code>/shutdown</code>	Vypne počítač
<code>/unattend:<<i>soubor.xml</i>></code>	Aplikuje nastavení ze zadaného souboru odpovědí (název nesmí být Autounattend.xml)

Sysprep /generalize

- Před ukončením systému
 - **Odstraní** všechny **unikátní** informace v systému
 - Resetuje SID identifikátor počítače
 - Smaže **body obnovení** systému
 - Smaže protokoly událostí
- Při příštím startu systému
 - Vytvoří nový SID identifikátor
 - Resetuje **dobu aktivace Windows** (pouze pokud ještě nebyla 3x resetována, neplatí pro KMS klienty)

Audit režim

- Umožňuje **modifikaci** systému před **zachycením**
 - Instalace ovladačů
 - Instalace aplikací
- **Neprovádí se** uživatelská konfigurace systému po dokončení instalace nebo úpravy systému
 - Přeskočení (ignorování) **Windows Welcome**
 - Přeskočení přípravy plochy, inicializace profilu apod.
- Vhodný pro **ověření** instalace před **nasazením** na klientské počítače

Windows Welcome režim

- Poslední část **instalace** systému **Windows**
 - Přijmutí licenčních podmínek
 - Vytvoření uživatelských účtů
 - Pojmenování počítače
 - ...
- Často označován jako Machine OOBEx (*out-of-box experience*)
- Pomocí **CTRL+SHIFT+F3** na **úvodní obrazovce** lze přepnout do **Audit** režimu

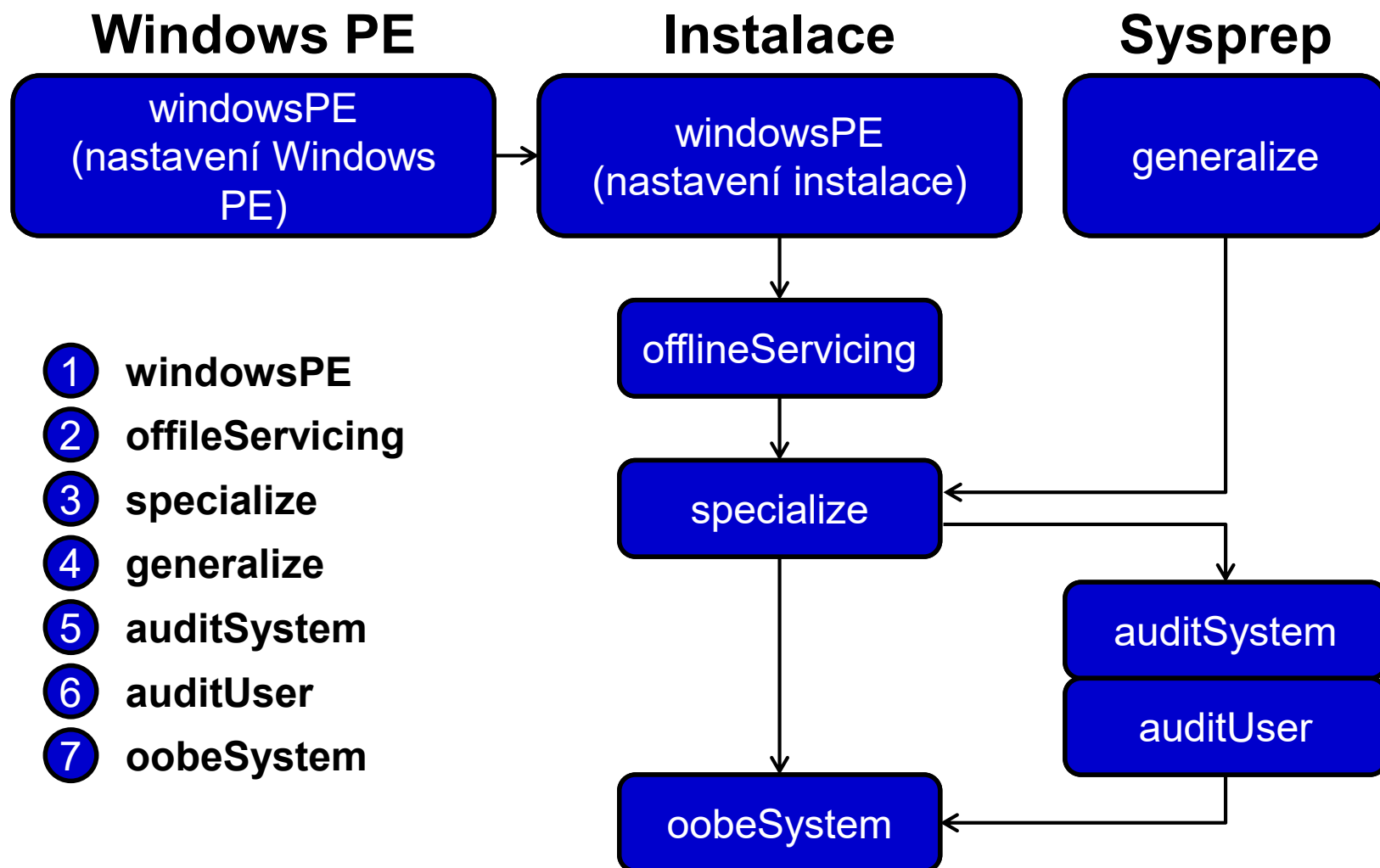
Informace o činnosti nástroje Sysprep

- Podrobné informace o činnosti nástroje **Sysprep** (včetně **chyb**) uloženy v **protokolech** (*log files*)
- Uložení protokolů týkajících se
 - Zobecňování počítače (*generalize*)
 - V adresáři **<windows>\System32\Sysprep\Panther**
 - Specializace počítače (*specialize*)
 - V adresáři **<windows>\Panther**
 - Bezobslužné instalace **Windows**
 - V adresáři **<windows>\Panther\Unattendgc**

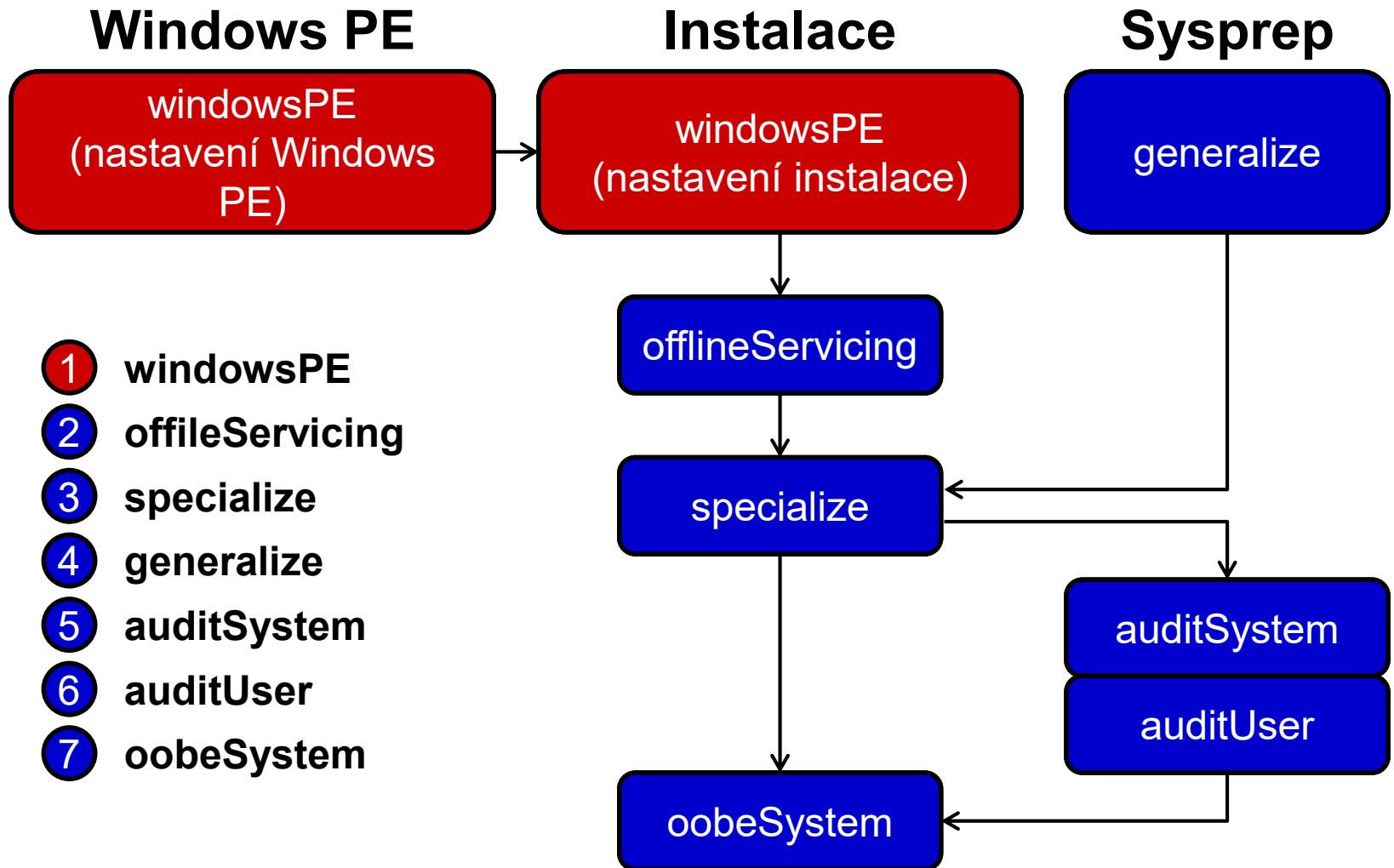
Konfigurační průchody

- **Fáze instalace** systému **Windows**
- V každém průchodu aplikace **nastavení** z určitých sekcí **souboru odpovědí**
 - Řadu nastavení lze aplikovat pouze v určitých fázích
 - Možnost ověření pomocí **Windows SIM**
 - Řadu nastavení lze aplikovat v jedné nebo více fázích
- Celkem 7 konfiguračních průchodů
 - Instalace může procházet **jen některými** z nich

Průchody a jejich obvyklé návaznosti



windowsPE



- 1 windowsPE
- 2 offlineServicing
- 3 specialize
- 4 generalize
- 5 auditSystem
- 6 auditUser
- 7 oobeSystem

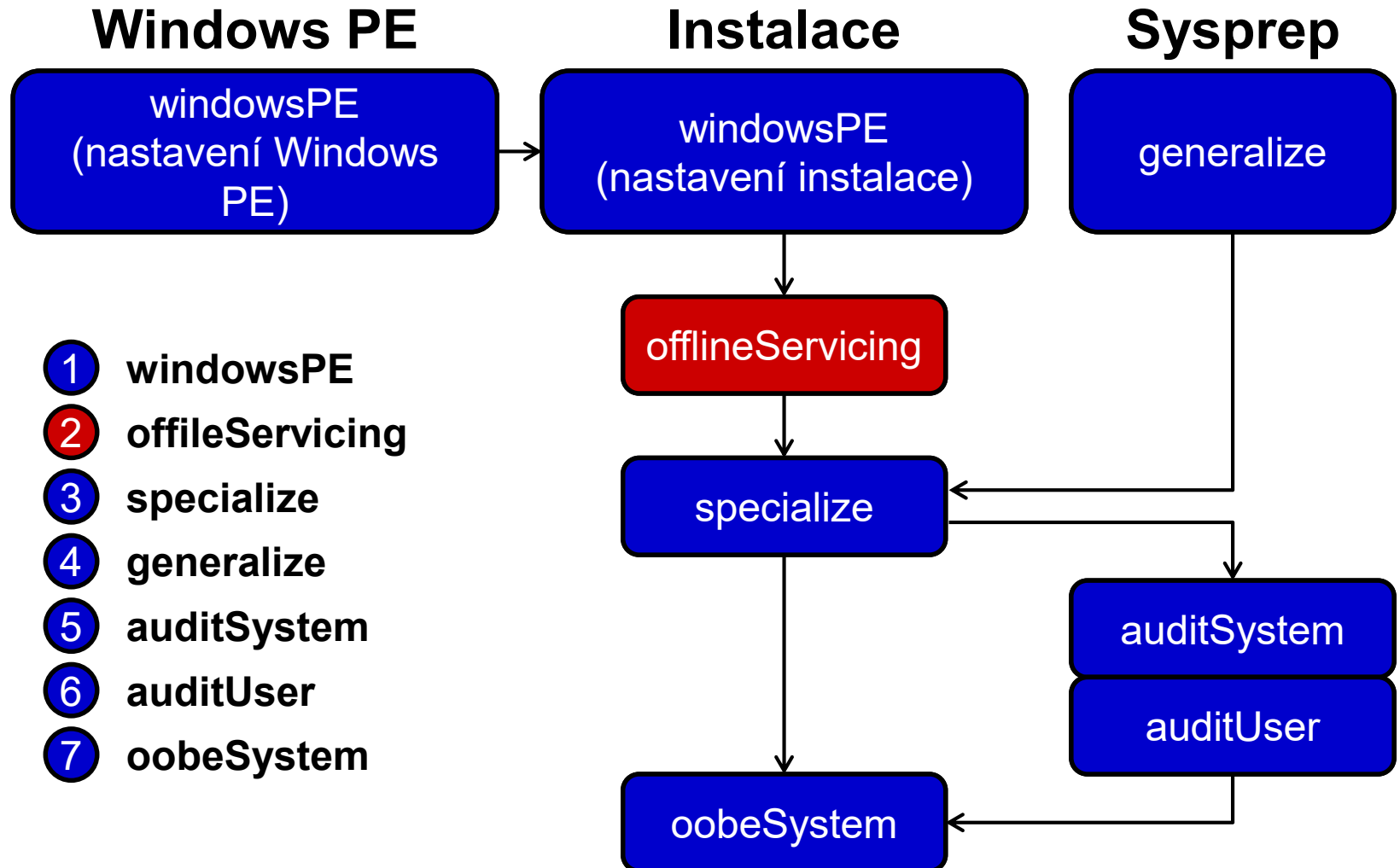
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Po nabootování instalace **Windows** z média
 - Po spuštění instalace **Windows** z předchozí instalace
- Během tohoto průchodu
 - Dochází ke **zkopírování bitové kopie** systému na cílový počítač
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="windowsPE">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Konfiguraci **Windows PE** nastavení
 - Pouze pokud je instalace spuštěna z **Windows PE**
 - Přidání ovladačů do skladu ovladačů **Windows PE**
 - Uložení souborů protokolů, povolení sítě, ...
 - Konfiguraci **nastavení instalace** systému **Windows**
 - Výběr bitové kopie systému, příprava pevného disku, ...
 - ...

offlineServicing



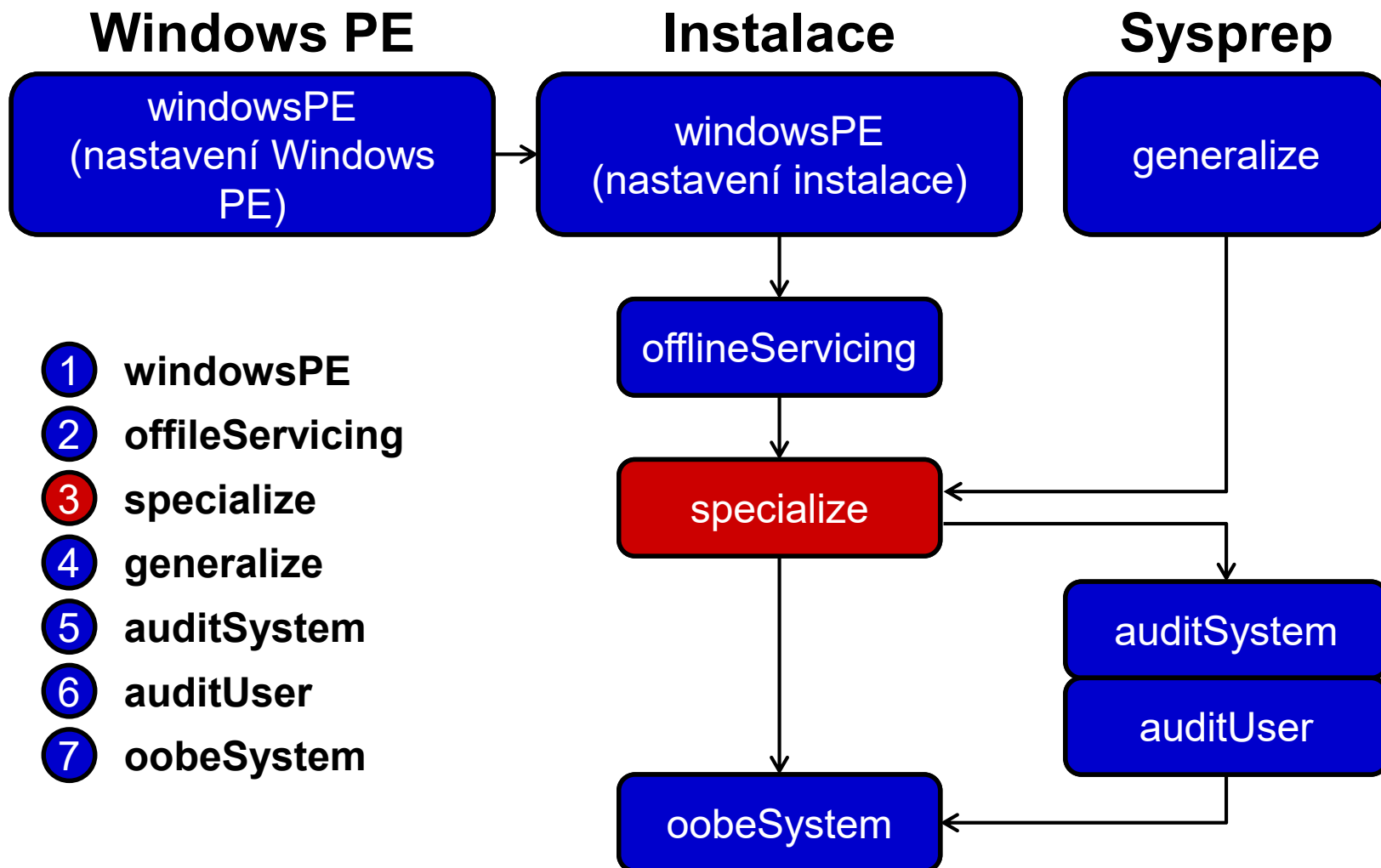
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Automaticky po dokončení průchodu **windowsPE** než je proveden **restart** počítače
 - Po spuštění **dism /Apply-Unattend:<*soubor.xml*>**
- Během tohoto průchodu
 - Dochází k **aplikaci bitové kopie** systému na oddíl disku
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="offlineServicing">**
 - Sekce **<servicing>**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Integraci aktualizací, balíčků nebo jazykových balíků do bitové kopie systému
 - Přidávání ovladačů do bitové kopie systému
 - ...

specialize



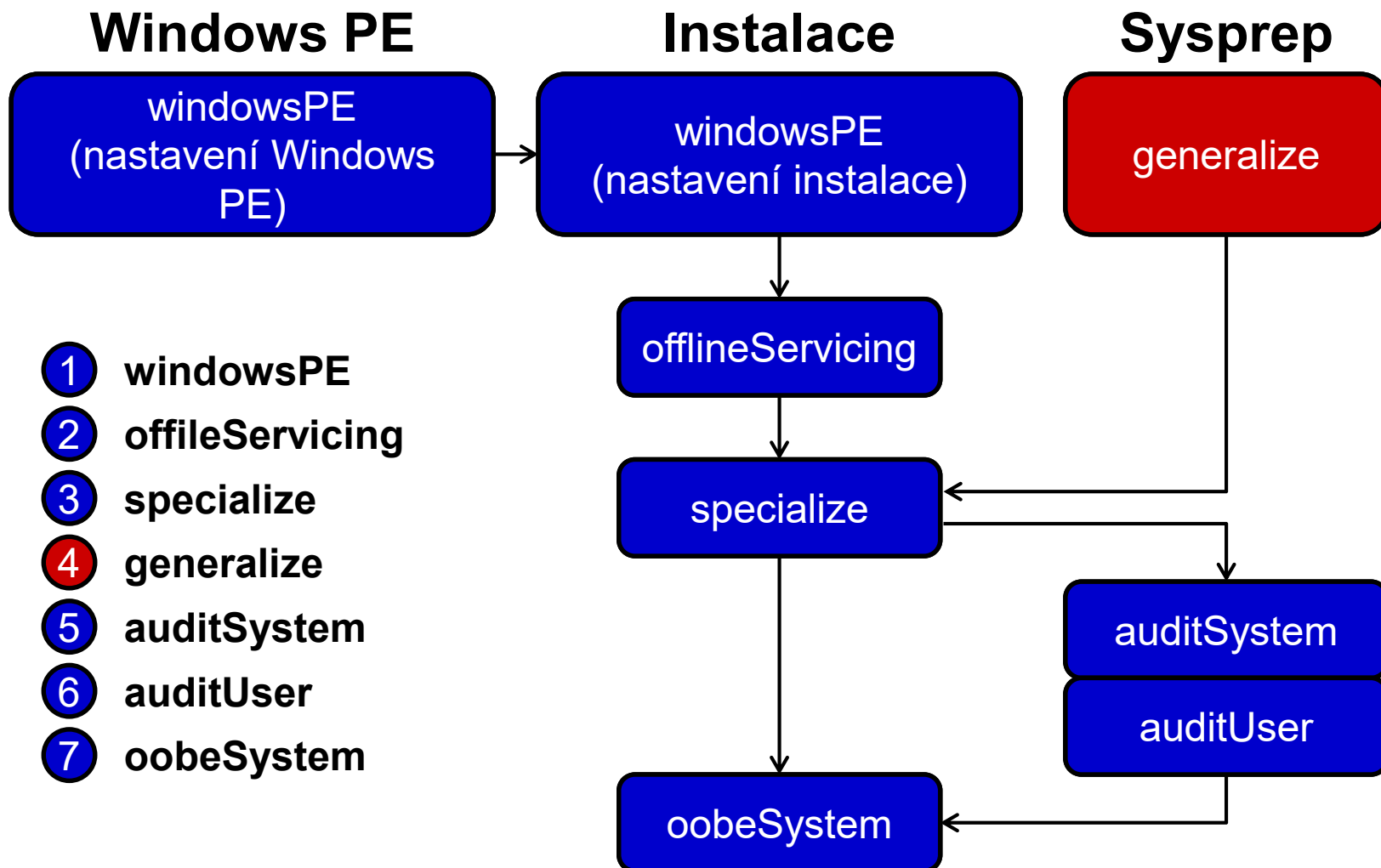
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Automaticky při **prvním** nabofování systému
 - Při **příštím** nabofování po spuštění příkazu **sysprep /generalize**
- Během tohoto průchodu
 - Se **vytváří** a **aplikují** systémově-specifické informace
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="specialize">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Konfiguraci řady **funkcí** systému **Windows**
 - Nastavení sítě
 - Nastavení oblasti, jazyka apod.
 - Nastavení domény
 - Nastavení **Windows Internet Explorer**
 - ...
 - Spouštění **příkazů** a **skriptů** (**Microsoft-Windows-Deployment | RunSynchronous**)
 - ...

generalize



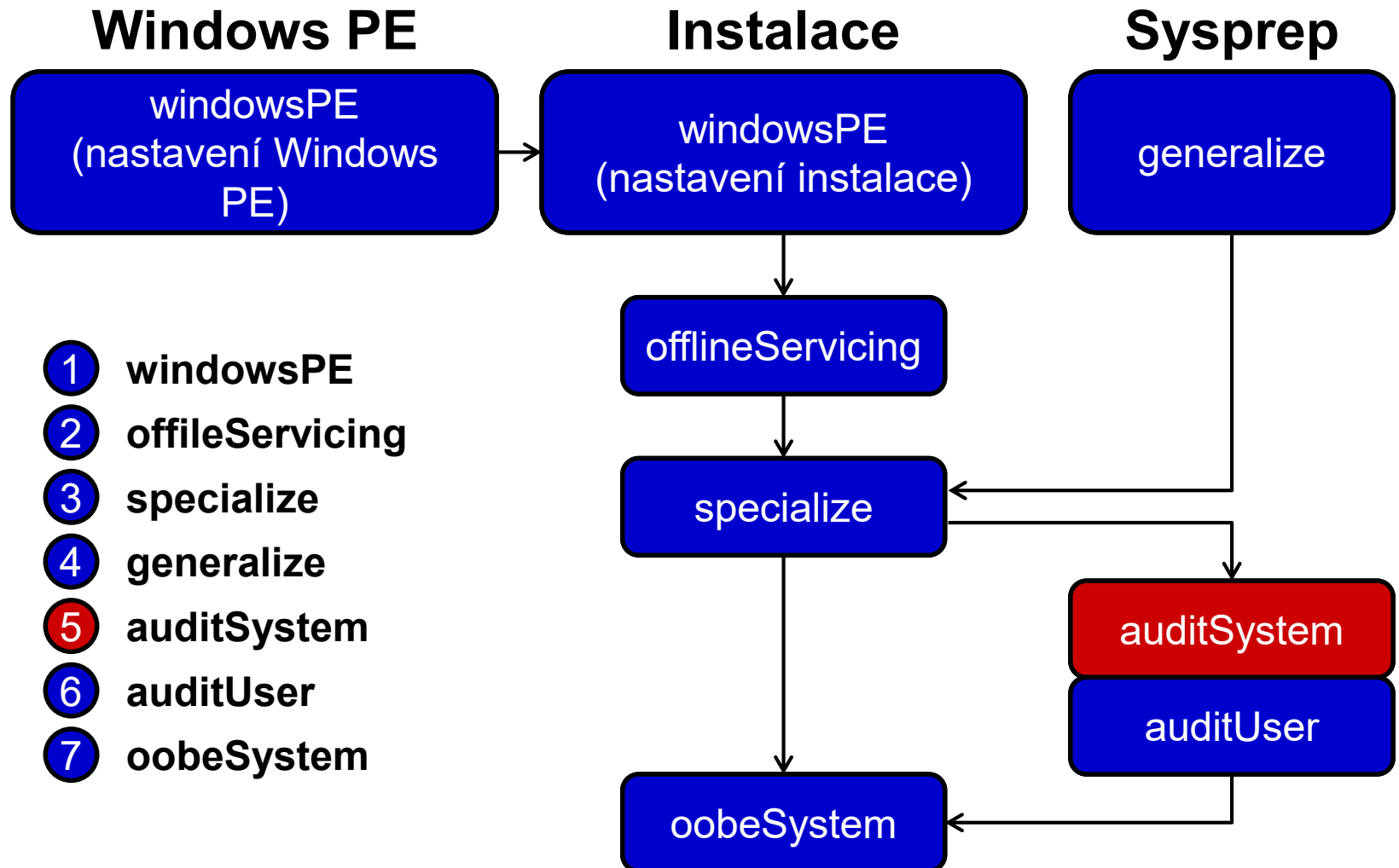
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Při nastavení **Microsoft-Windows-Deployment | Generalize** v **souboru odpovědí**
 - Po spuštění **sysprep /generalize**
- Během tohoto průchodu
 - Se **odstraňují** systémově-specifické informace
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="generalize">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Konfiguraci **nastavení** systému **Windows**, jenž mají být **ponechána** v referenční bitové kopii systému
 - Ponechání **ovladačů** zařízení v referenční bitové kopii systému specifikací nastavení **Microsoft-Windows-PnpSysprep | PersistAllDeviceInstalls**
 - **Přeskočení** resetování **doby aktivace** Windows ve fázi **specialize** specifikací nastavení **Microsoft-Windows-Security-Licensing-SLC | SkipRearm**
 - ...

auditSystem



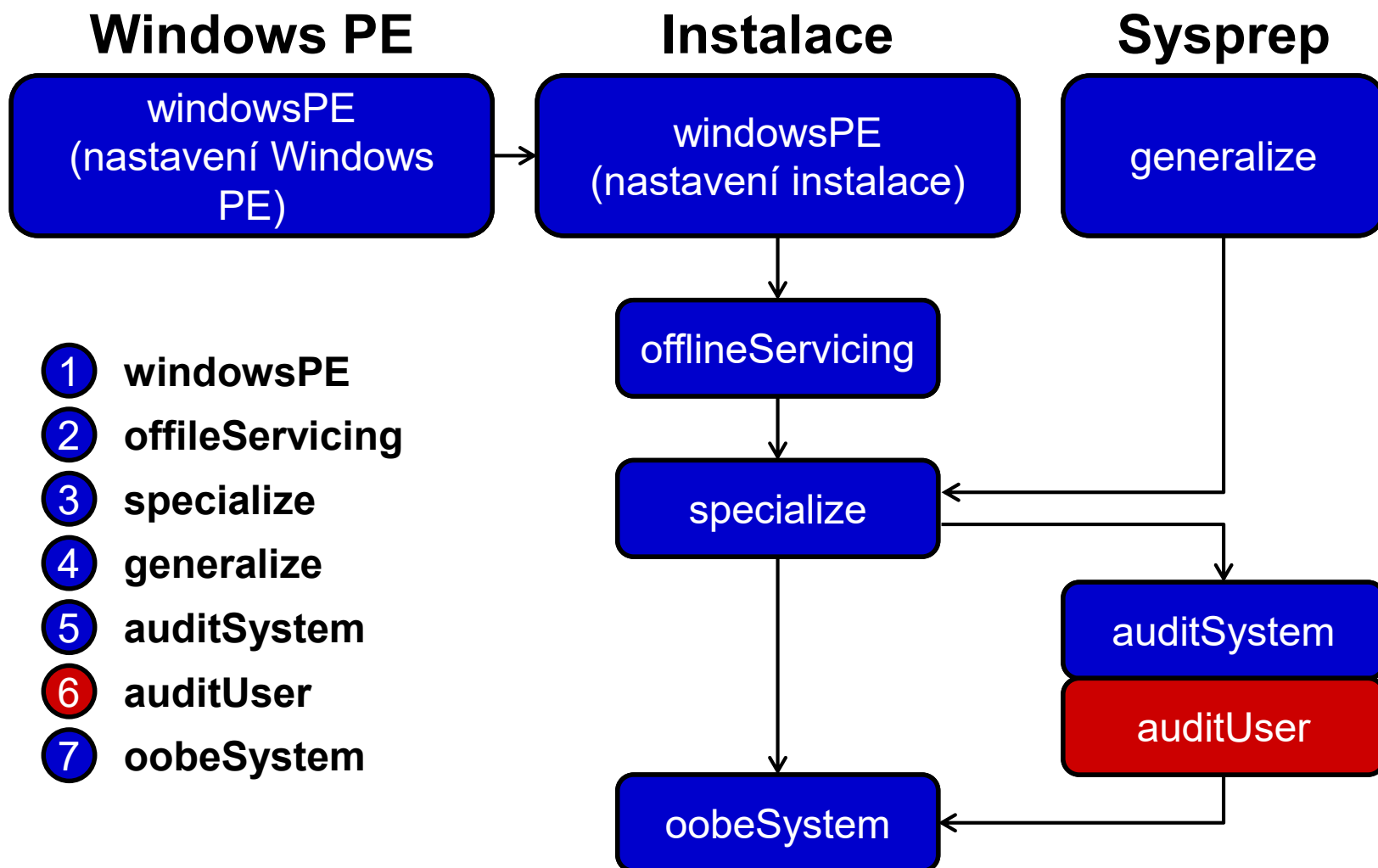
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Při nastavení **Microsoft-Windows-Deployment | Reseal | Mode=Audit** v **souboru odpovědí**
 - Po spuštění **sysprep /audit**
- Během tohoto průchodu
 - Dochází k aplikaci **systemových** nastavení na systém v **Audit** režimu **před** přihlášením prvního uživatele
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="auditSystem">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Dodatečnou konfiguraci nainstalovaného systému
 - Instalaci ovladačů
 - ...

auditUser



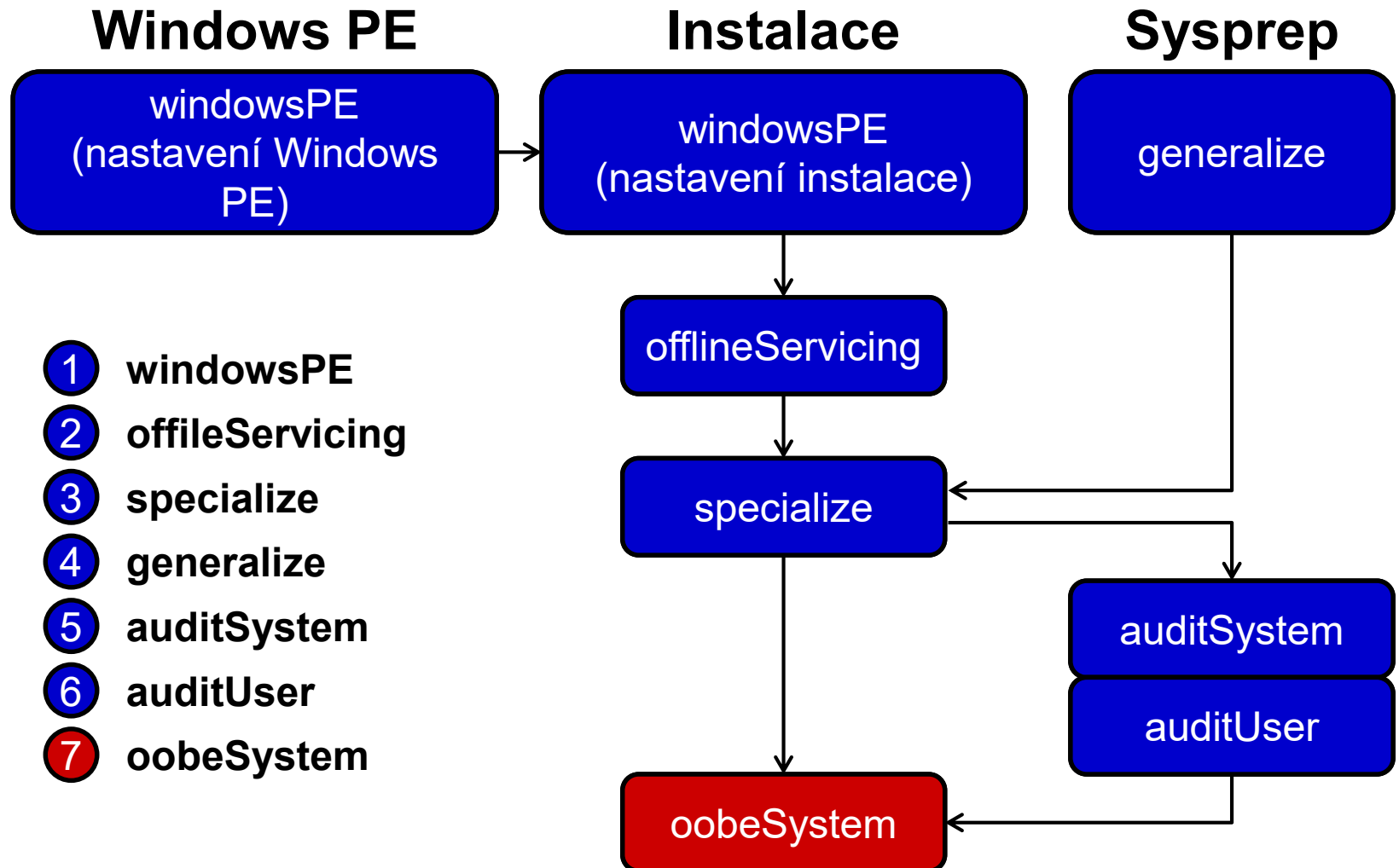
Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Při nastavení **Microsoft-Windows-Deployment | Reseal | Mode=Audit** v **souboru odpovědí**
 - Po spuštění **sysprep /audit**
- Během tohoto průchodu
 - Dochází k aplikaci **uživatelských** nastavení na systém v **Audit** režimu **po** přihlášení uživatele
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="auditUser">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Konfiguraci grafického prostředí
 - Konfiguraci uživatelských aplikací
 - Spouštění **příkazů** a **skriptů** (**Microsoft-Windows-Deployment | RunSynchronous**)
 - ...

oobeSystem



Doba běhu a prováděné akce

- Běží
 - Při nastavení **Microsoft-Windows-Deployment | Reseal | Mode=OOBE** v souboru odpovědí
 - Po spuštění **sysprep /oobe**
- Během tohoto průchodu
 - Dochází k aplikaci **nastavení** na systém **před** jeho přechodem do **Windows Welcome** režimu
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
 - Sekce **<settings pass="oobeSystem">**

Možnosti konfigurace

- Lze provádět
 - Konfiguraci grafického prostředí
 - Přidávání uživatelských účtů
 - Specifikaci jazyka
 - ...

Vytvoření referenční bitové kopie

- 1) Příprava referenčního počítače
 - Instalace a konfigurace systému
 - Instalace ovladačů a aplikací
- 2) Zobecnění počítače (*generalization*)
 - Odstranění údajů specifických pro daný počítač
- 3) Spuštění **Windows PE**
- 4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

Předinstalační prostředí (Windows PE)

- *Windows Preinstallation Environment*
- **Odlehčená** verze systému **Windows**
 - Dostupná v 32-bitové, 64-bitové a ARM verzi
- Možnosti bootování
 - **DVD-ROM** nebo **USB Flash Disk** (nejčastější)
 - Pevný disk (interní, externí nebo virtuální)
 - Preboot Execution Environment (PXE)
- Zahrnuje nástroje pro **obnovu** systému **Windows**
 - Windows Recovery Environment (**Windows RE**)

Příprava Windows PE

- 1) Spuštění konzole **Deployment and Imaging Tools Environment** s **oprávněními správce**
- 2) Vytvoření lokálního adresáře **Windows PE**
 - **copype <architektura> <adresář>**
 - Podpora architektur **x86**, **amd64** a **arm**
- 3) Vložení konfiguračního souboru **WimScript.ini**
 - Integrace do **<adresář>\media\sources\boot.wim**
- 4) Vytvoření ISO obrazu / USB disku s **Windows PE**
 - **makewinpe media { /iso | /ufd } <adresář>**
{<adresář>\winpe.iso | <jednotka-usb-disku>}

Vytvoření referenční bitové kopie

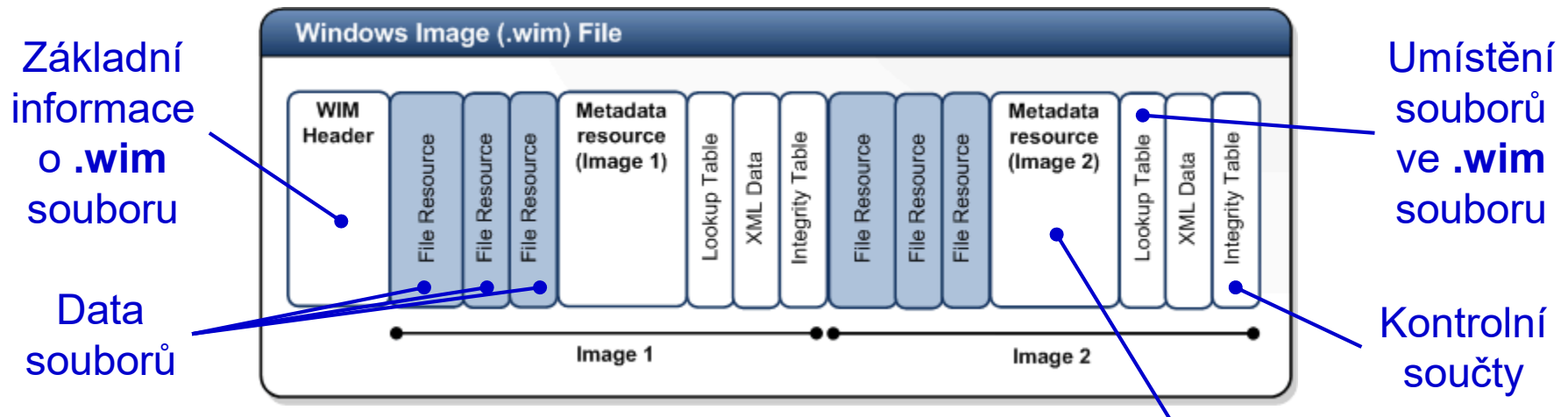
- 1) Příprava referenčního počítače
 - Instalace a konfigurace systému
 - Instalace ovladačů a aplikací
- 2) Zobecnění počítače (*generalization*)
 - Odstranění údajů specifických pro daný počítač
- 3) Spuštění Windows PE
- 4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

Windows Imaging soubory

- Soubory s příponou **.wim** obsahující jednu nebo **více** bitových kopií (kontejner pro bitové kopie)
 - Identifikace pomocí **indexu** nebo unikátního **názvu**
- Mohou být rozděleny do více částí
 - Soubory s příponou **.swm** (*split/spanned .wim*)
- Mohou být **připojeny** jako nová jednotka
 - Vyžaduje ovladač **WimFltr.sys**
- **Imaging API (Wimgapi.dll)**
 - API rozhraní pro práci s **.wim** soubory

Windows Imaging formát

- *File-based* formát (vs. *sector-based* u ISO)
 - Nejmenší jednotka informací je **soubor** (vs. sektor)
 - Množina souborů s **metadaty** souborového systému
 - Tzv. *single-instance* úložiště
 - **Neexistují** duplikáty (vždy jeden soubor a zbytek **odkazy**)



- Nezávislý na hardwaru Informace o souborech (adresář, atributy, ...)

Zachycení referenční bitové kopie

- **Zachycení** (uložení) bitové kopie **oddílu disku** do nového **.wim** souboru
 - **Dism /Capture-Image /ImageFile:<cesta-k-wim> /CaptureDir:<jednotka> /Name:<název>**

Další přepínače	Popis
/Compress	Nastaví úroveň komprese (none , fast , max)
/Verify	Ověří zachycené soubory (chyby, duplikáty, ...)
/CheckIntegrity	Ověří poškození .wim souboru (pokud je poškozen, zachycení selže)

- Soubory lze **vyloučit** ze **zachycení** nebo **komprese** jejich specifikací v souboru **WimScript.ini**

Přidávání a odebírání bitových kopií

- **Přidání** bitové kopie **oddílu disku** do existujícího **.wim** souboru
 - **Dism /Append-Image /ImageFile:<cesta-k-wim> /CaptureDir:<jednotka> /Name:<název>**

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

- **Odebrání** bitové kopie z **.wim** souboru
 - **Dism /Delete-Image /ImageFile:<cesta-k-wim> {/Index:<index> | /Name:<název>}**

Vytvoření referenční WDS bitové kopie

- 1) Příprava referenčního počítače
 - Instalace a konfigurace systému
 - Instalace ovladačů a aplikací
- 2) Zobecnění počítače (*generalization*)
 - Odstranění údajů specifických pro daný počítač
- 3) Spuštění **přípravné bitové kopie**
 - Speciální bitová kopie **Windows PE** pro zachytávání bitových kopií systémů na WDS server
- 4) Zachycení referenční bitové kopie a její uložení

WDS bitové kopie

- Rozděleny do **dvou** částí
 - Minimální **.wim** soubor obsahující **metadata** (odkazy na soubory) bitové kopie (systému) v dané skupině
 - Komprimovaný **Res.rwm** soubor obsahující **soubory** všech bitových kopií v dané skupině bitových kopií
 - Při exportu se **slučují** do jediné bitové kopie
- Vytváření pomocí
 - MMC konzole **Windows Deployment Services**
 - Nástroje **WDSUTIL**

Typy WDS bitových kopií

- Instalační bitové kopie (*install images*)
- Spouštěcí bitové kopie (*boot images*)
 - Přípravné bitové kopie (*capture images*)
 - Vyhledávací bitové kopie (*discover images*)

Instalační (install) bitová kopie

- Bitová kopie operačního systému **Windows**, jenž se **nasazuje** na klientské počítače
- Často označována jako **referenční** bitová kopie
- Vytváření
 - Obsažena na instalačním médiu (soubor **Install.wim**)
 - Pomocí nástroje **DISM**
 - Pomocí **WDS Image Capture Wizard**

Spouštěcí (boot) bitová kopie

- Základní bitová kopie **Windows PE**, která slouží k vytváření **instalačních** bitových kopií systému a jejich **nasazování** na klientské počítače
- Vytváření
 - Obsažena na instalačním médiu (soubor **Boot.wim**)

Instalační a spouštěcí bitové kopie

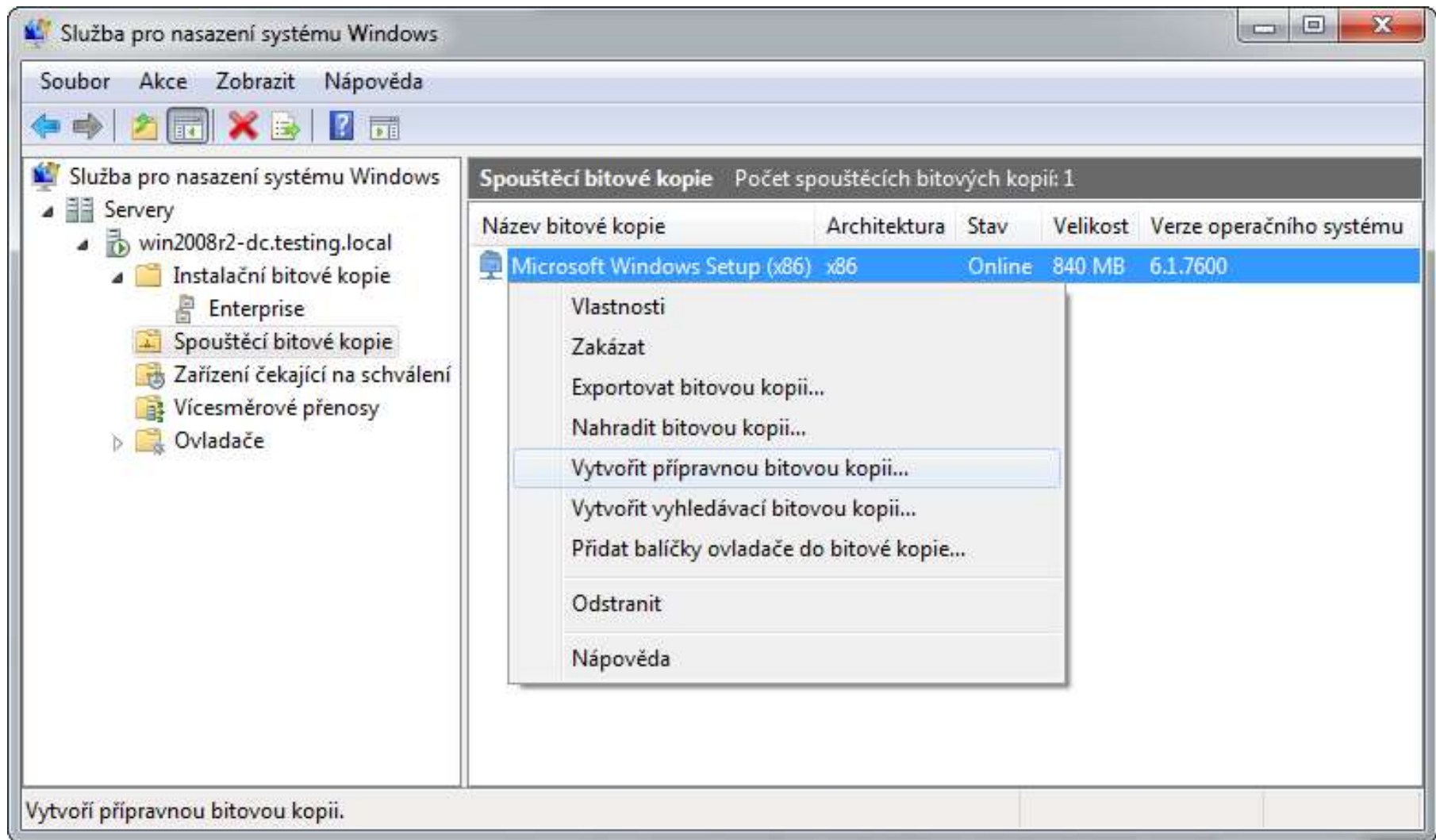
The screenshot shows the Windows Deployment Services console window titled "Služba pro nasazení systému Windows". The left pane shows a tree view of the server configuration for "win2008r2-dc.testing.local", with "Enterprise" selected under "Instalační bitové kopie". The right pane displays a table of installed bit images.

Enterprise Počet instalačních bitových kopií: 1				
Název bitové kopie	Architektura	Stav	Velikost	Verze operačního systému
Windows 7 ENTERPRISE	x86	Online	7930 MB	6.1.7600

Přípravná (capture) bitová kopie

- Spouštěcí bitová kopie, jenž slouží k vytváření **instalačních** bitových kopií systému **Windows** a jejich **ukládání** přímo na WDS server
- Obsahuje **WDS Image Capture Wizard**
- Vytváření
 - MMC konzole **Windows Deployment Services**
 - **wdsutil /New-CaptureImage /Image:<boot-image> /Architecture:{x86 | ia64 | x64} /DestinationImage /FilePath:<název-capture-image>**

Vytvoření přípravné bitové kopie



Spouštěcí bitové kopie Počet spouštěcích bitových kopií: 1

Název bitové kopie	Architektura	Stav	Velikost	Verze operačního systému
Microsoft Windows Setup (x86)	x86	Online	840 MB	6.1.7600

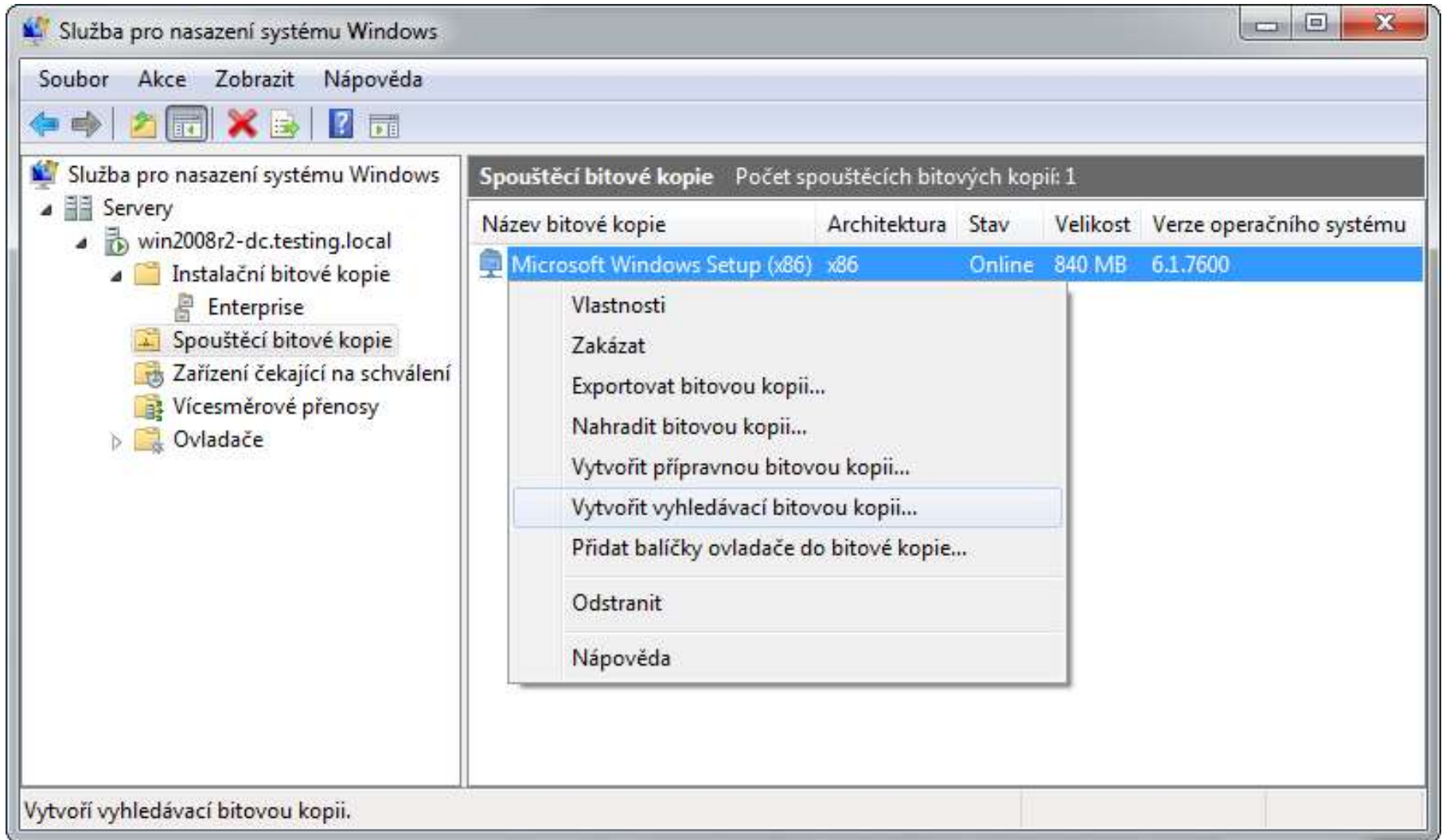
- Vlastnosti
- Zakázat
- Exportovat bitovou kopii...
- Nahradit bitovou kopii...
- Vytvořit přípravnou bitovou kopii...**
- Vytvořit vyhledávací bitovou kopii...
- Přidat balíčky ovladače do bitové kopie...
- Odstranit
- Nápověda

Vytvoří přípravnou bitovou kopii.

Vyhledávací (discover) bitová kopie

- Spouštěcí bitová kopie, jenž slouží k **lokalizaci** WDS serveru na počítačích **bez** síťové karty s podporou **PXE**
- Vytváření
 - MMC konzole **Windows Deployment Services**
 - **wdsutil /New-DiscoverImage /Image:<boot-image> /Architecture:{x86 | x64 | ia64} /DestinationImage /FilePath:<název-discover-image>**
 - Možnost explicitně specifikovat WDS server, ke kterému se klient připojí přepínačem **/WDSserver:<název-nebo-ip>**

Vytvoření vyhledávací bitové kopie



Správa virtuálních disků

Virtuální disky

- Virtuální disky ve formátu VHD (**.vhd** soubory)
 - Použitelné u **Hyper-V**, **Virtual Server** a **Virtual PC**
 - Nativní **podpora** ve **Windows 7** a novějších
 - Lze je vytvářet a upravovat **bez** instalace **Hyper-V**
 - Maximální velikost je 2040 GB
- Virtuální disky ve formátu VHDX (**.vhdx** soubory)
 - Použitelné u **Hyper-V 3.0** (**Windows 8 / Server 2012**)
 - Nativní **podpora** ve **Windows 8** a novějších
 - Lze je vytvářet a upravovat **bez** instalace **Hyper-V 3.0**
 - Maximální velikost je 64 TB

Typy virtuálních disků

- Pevně daná velikost (*fixed virtual disk*)
- Dynamicky se zvětšující (*dynamic virtual disk*)
- Rozdílový (*differencing virtual disk*)

Pevně daná velikost (fixed)

- **Neměnná** velikost **.vhd/.vhdx** souboru
 - Alokace celé velikosti virtuálního disku **při vytváření**
- Dobrá propustnost
- **Garantuje** dostupnost veškerého **volného místa**

Dynamicky se zvětšující (dynamic)

- Velikost **.vhd/.vhdx** souboru je dána velikostí dat **zapsaných** (uložených) v tomto souboru
 - Postupná alokace **při zapisování** na virtuální disk do dosažení maximální velikosti virtuálního disku
- Často označován **Expandable**
- Může dojít k **selhání**, pokud není na **fyzickém disku** dostatek místa pro dodatečné alokace

Rozdílový (differencing)

- Dynamicky se zvětšující
- Synovský (*child*) virtuální disk
 - Obsahuje pouze **změny** oproti otcovskému disku
- Otcovský (*parent*) virtuální disk
 - Pouze pro **čtení** (nesmí být modifikován)
 - Může být **fixed**, **dynamic** nebo **differencing**
- Synovské a otcovské virtuální disky lze **slučovat**
 - Pomocí nástroje **diskpart** (přepínače **merge vdisk**)
 - Pomocí **PowerShell** příkazu **Merge-VHD**

Vytvoření virtuálního disku

- Pomocí MMC konzole
 - **Správa disků (diskmgmt.msc)**
 - **Správce technologie Hyper-V**
- Pomocí nástroje **diskpart**
 - **create vdisk file=<cesta-k-vhd/vhdx> type=<typ> maximum=<velikost-v-mb>**
 - Typ virtuálního disku může být **fixed** nebo **expandable**
 - Velikost virtuálního disku se vždy udává v MB

Vytvoření virtuálního pevného disku

The screenshot shows the Windows Disk Management console with the 'Správa disků' window open. The 'Akce' menu is open, and 'Vytvořit virtuální pevný disk' is selected. A blue arrow points from this menu item to the 'Vytvořit a připojit virtuální pevný disk' dialog box.

Vytvořit a připojit virtuální pevný disk

Zadejte umístění virtuálního pevného disku v počítači.

Umístění: Procházet...

Velikost virtuálního pevného disku: MB

Formát virtuálního pevného disku

- VHD
 - Podporuje virtuální disky až do velikosti 2040 GB.
- VHDX
 - Podporuje virtuální disky větší než 2040 GB (podporované maximum je 64 TB) a je odolný vůči výpadkům napájení. Tento formát není podporovaný v operačních systémech starších než Windows 8.

Typ virtuálního pevného disku

- Pevně daná velikost (Doporučeno)
 - Velikost souboru virtuálního pevného disku je při vytvoření virtuálního pevného disku nastavena na jeho maximální velikost.
- Dynamicky se zvětšující
 - Velikost souboru virtuálního pevného disku se zvětšuje v závislosti na datech, která jsou na něj zapisována, a to až do jeho maximální velikosti.

OK Storno

Disk Management Details:

- Disk 0:** Základní, 698,64 GB, Online. Partitions: 12: (8,80 GB), System (64,00 GB), 24,00 GB.
- Jednotka CD-ROM 0:** Disk DVD (J:), Žádné médium.
- Jednotka CD-ROM 1:** Disk DVD (K:).

Legend: ■ Nepřipraveno ■ Primární oddíl ■ Rozšířený oddíl ■ Volné místo

Připojení virtuálního disku

- Připojení
 - Jen pro čtení
 - Pro čtení a zápis
- Pomocí MCC konzole
 - [Správa disků](#) (**diskmgmt.msc**)
- Pomocí nástroje **diskpart**
 - **select vdisk file=<cesta-k-vhd-souboru>**
 - **attach vdisk [readonly]**

Připojení virtuálního pevného disku

Správa disků

Soubor Akce Zobrazit Nápověda

Aktualizovat
Prohledat disky
Vytvořit virtuální pevný disk
Připojit virtuální pevný disk
Všechny úkoly
Nápověda

Připojit virtuální pevný disk

Zadejte umístění virtuálního pevného disku v počítači.

Umístění:

Procházet...

Jen pro čtení

OK Storno

Disk 0
Základní
698,64 GB
Online

Číslo	Velikost	Formát	Velikost	Stav
12:	8,80 GB	System (C:)	64,00 GB M	24,00 GB
V pořádku	V pořádku	V pořádku	V pořádku	V pořádku

Jednotka CD-ROM 0
Disk DVD (J:)
Žádné médium

Jednotka CD-ROM 1
Disk DVD (K:)

■ Nepřipojeno ■ Primární oddíl ■ Rozšířený oddíl ■ Volné místo ■ Logická jednotka

Bootování z virtuálního disku

- Nativní VHD bootování (*Native VHD Boot*)
 - Pouze u **Pro** a **Enterprise** edicí **Windows 8** a **10**
 - Pouze u **Enterprise** a **Ultimate** edicí **Windows 7**
 - U všech edicí **Windows Server 2008** a novějších
- Omezení
 - Nelze používat **BitLocker**
 - Nelze používat **hibernaci** (režim **spánku** ano)
 - Všechny **.vhd/.vhdx** soubory rozdílových disků musí být na stejném oddílu fyzického disku

Konfigurace zavaděče (bootloader)

- 1) Vytvoření nového záznamu v bootovací nabídce
 - **`bcdedit /copy {current} /d "<název>"`**
 - Vrací unikátní GUID identifikátor položky zavaděče
- 2) Nastavení cesty k **.vhd/.vhdx** souboru a k oddílu disku, na kterém je **.vhd/.vhdx** soubor uložen
 - **`bcdedit /set <guid> device vhd=<cesta-k-vhd(x)>`**
 - **`bcdedit /set <guid> osdevice vhd=<cesta-k-vhd(x)>`**
- 3) Nastavení automatické detekce vrstvy HAL
 - **`bcdedit /set <guid> detecthal on`**