

# Desktop systémy Microsoft Windows

IW1/XMW1 2021/2022

**Peter Solár**

solar@aps-brno.cz

Fakulta Informačních Technologí

Vysoké Učení Technické v Brně

Božetěchova 2, 612 66 Brno

Revize 27. 9. 2021

# 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 <b>Windows Welcome</b> režimu
<code>/audit</code>	Restartuje počítač do <b>Audit</b> režimu
<code>/reboot</code>	Restartuje počítač
<code>/shutdown</code>	Vypne počítač
<code>/unattend:&lt;<i>soubor.xml</i>&gt;</code>	Aplikuje nastavení ze zadaného souboru odpovědí (název <b>nesmí</b> být <b>Autounattend.xml</b> )



# 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

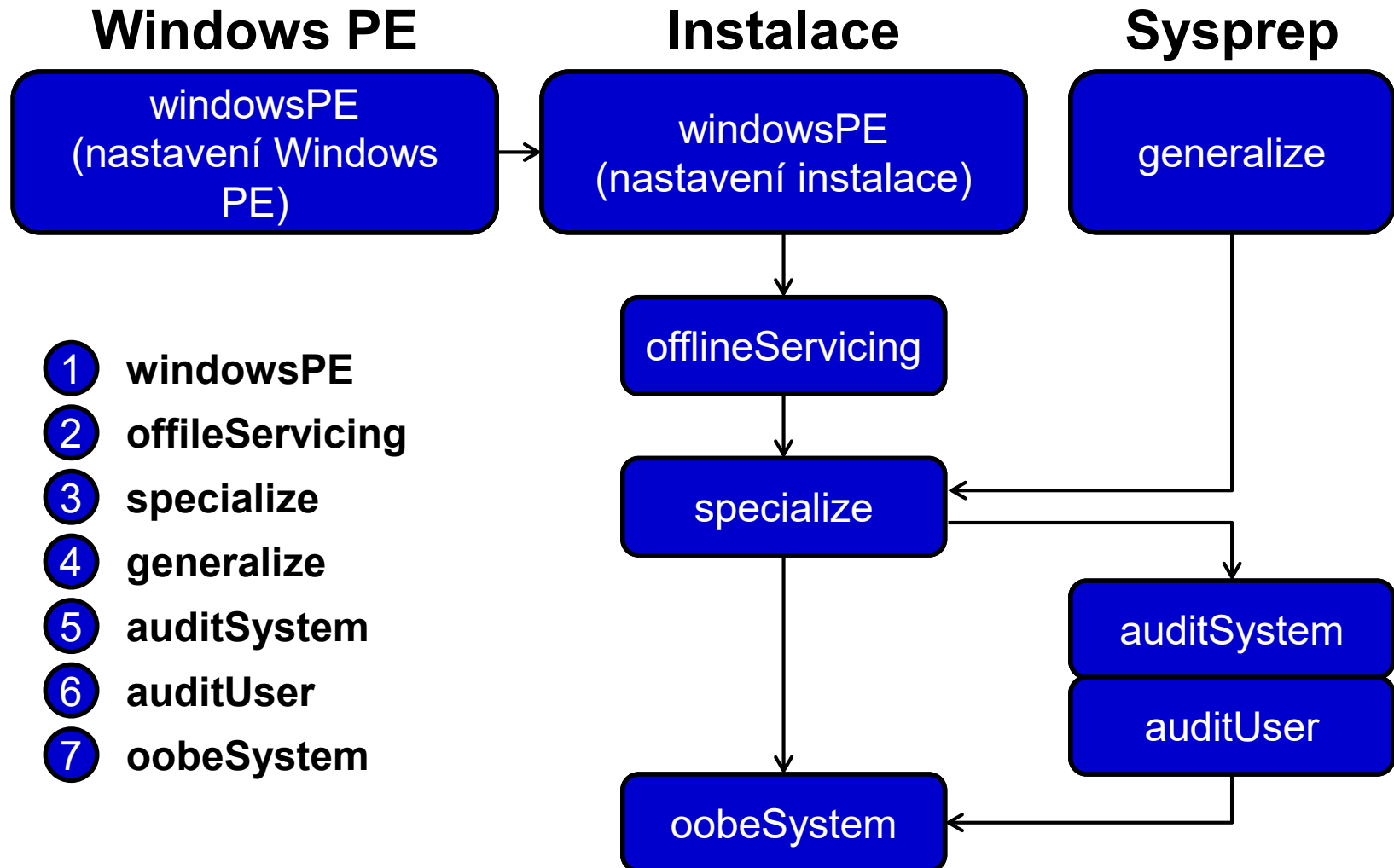
# Informace o činnosti nástroje Sysprep

- 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**

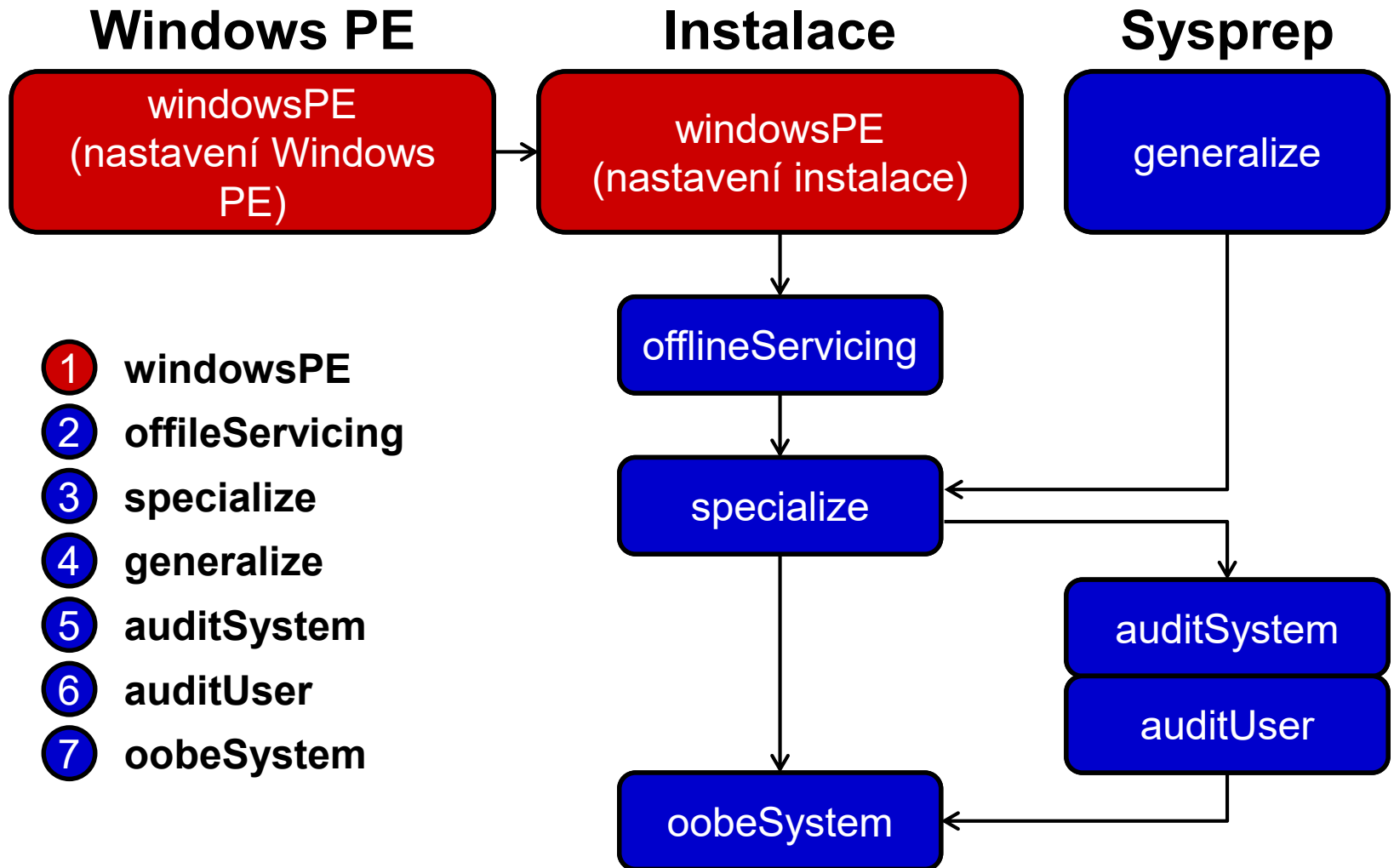
# Konfigurační průchody

- **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



# Doba běhu a prováděné akce

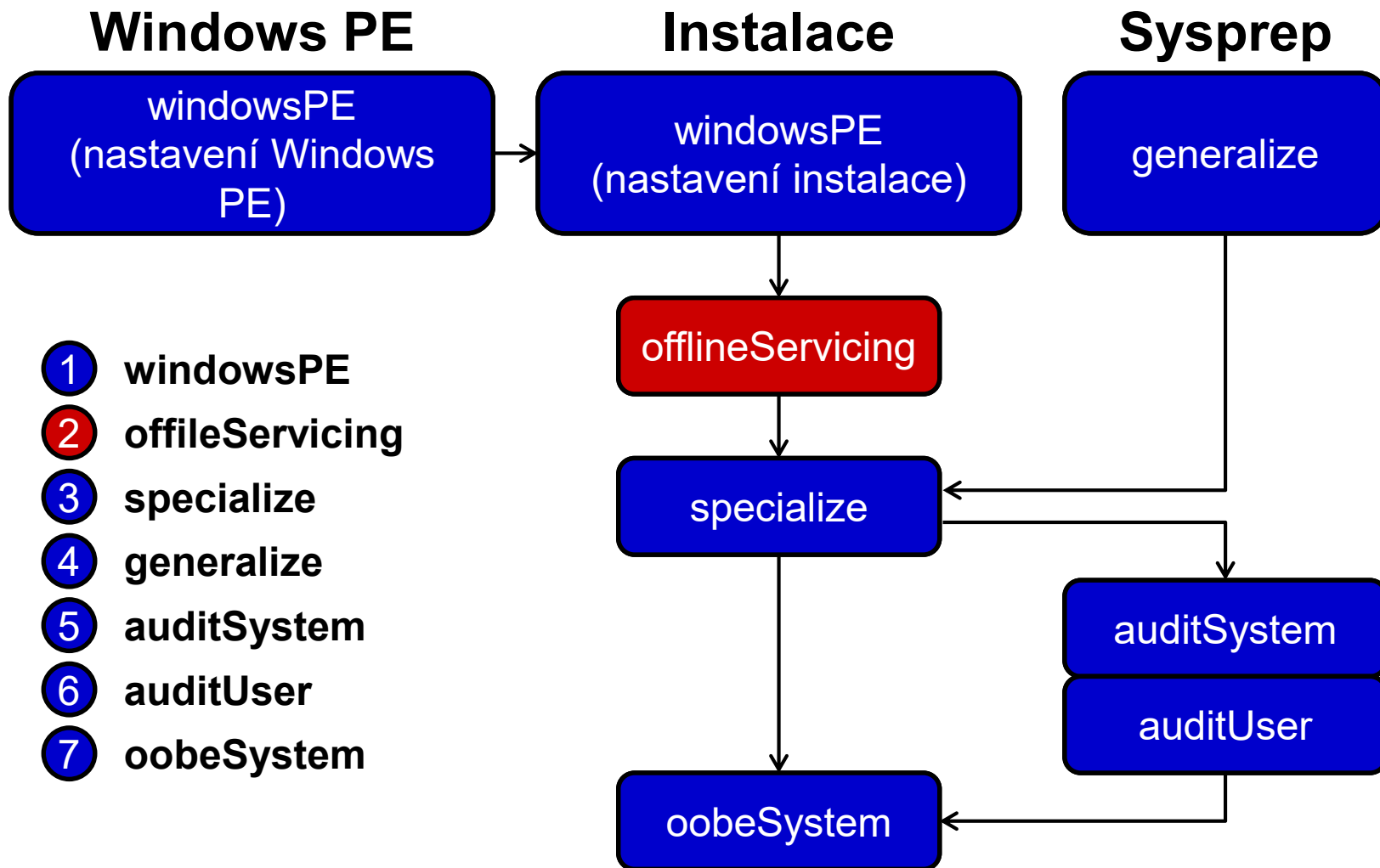
- Běží
  - Po nabootování instalace **Windows** z média
  - Po spuštění instalace **Windows** z předchozí instalace
- Během tohoto průchodu
  - Dochází ke **zkopírování bitové kopie** systému na cílový počítač
- Aplikují se nastavení ze souboru odpovědí
  - Sekce **<settings pass="windowsPE">**



# 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



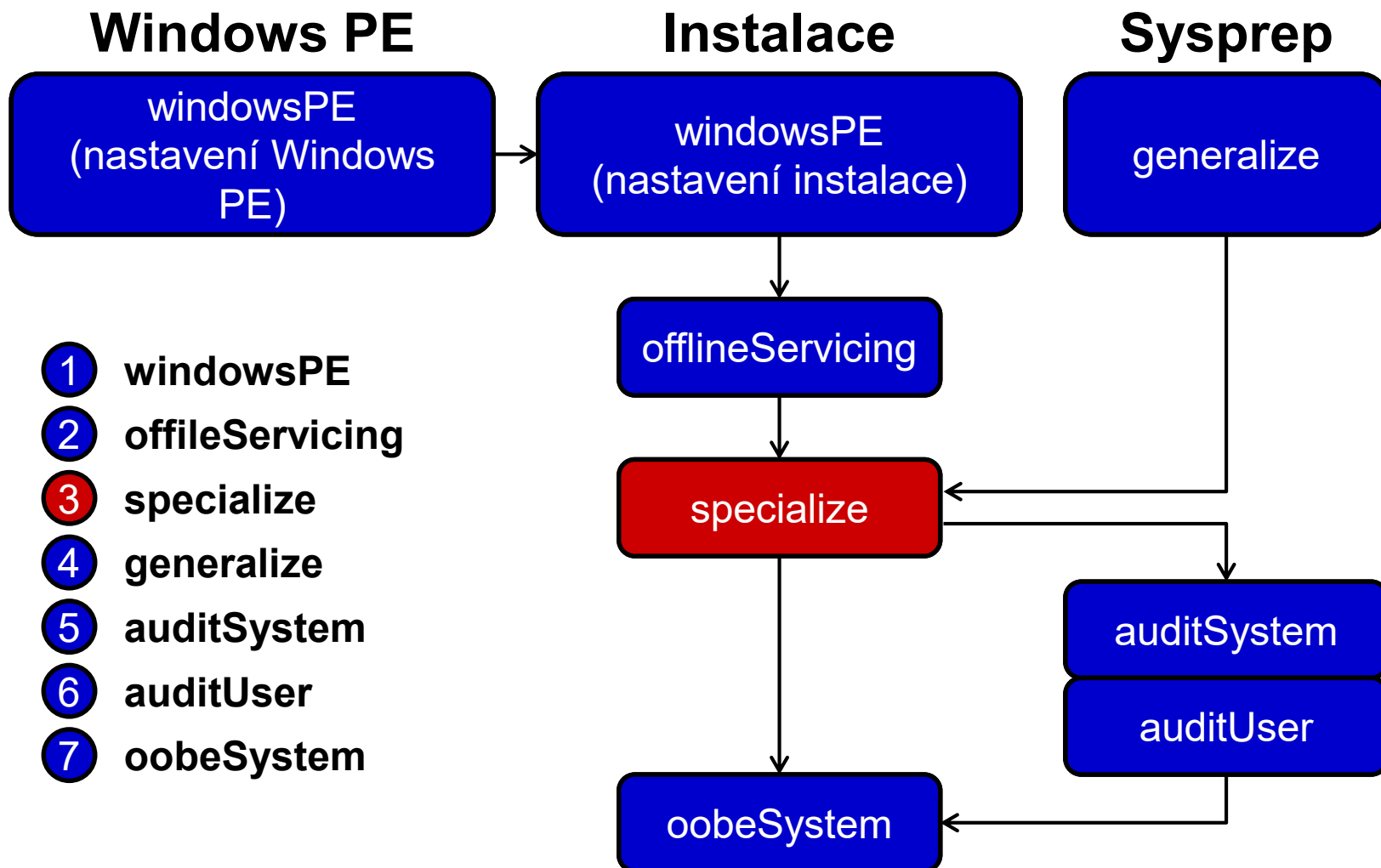
# Doba běhu a prováděné akce

- 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 balíčků do bitové kopie systému
  - Přidávání ovladačů do bitové kopie systému
  - ...

# specialize



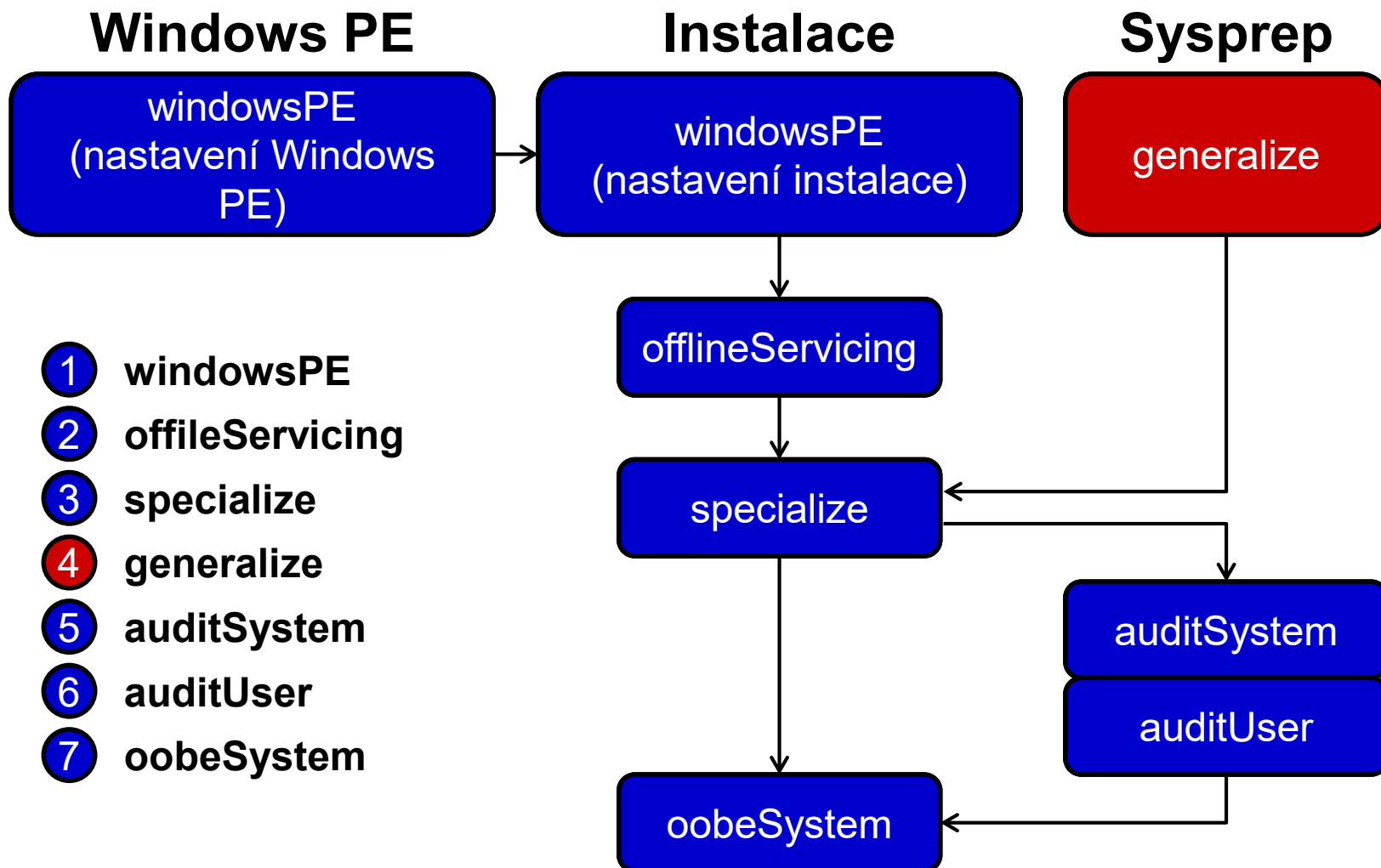
# Doba běhu a prováděné akce

- 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





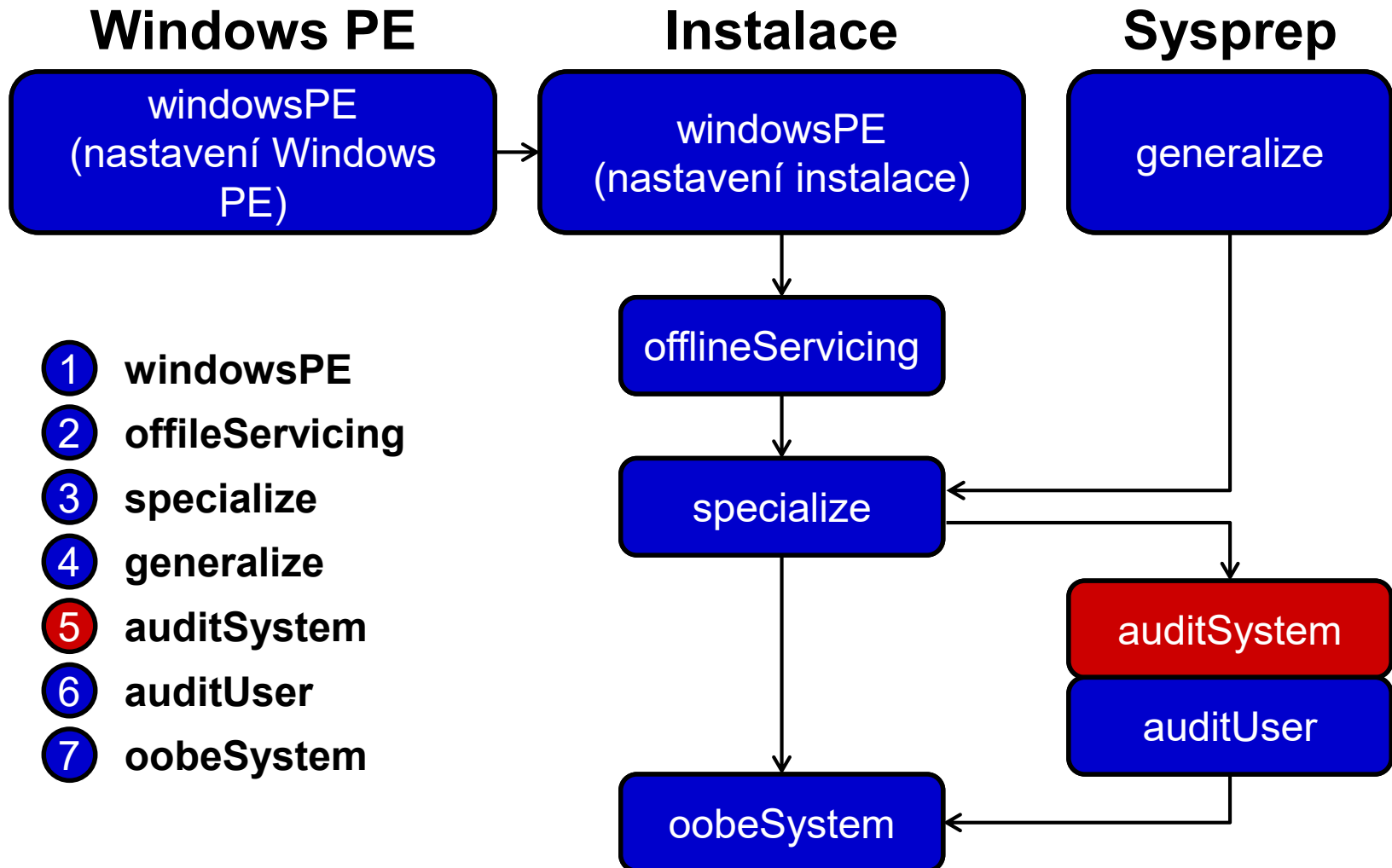
# Doba běhu a prováděné akce

- 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



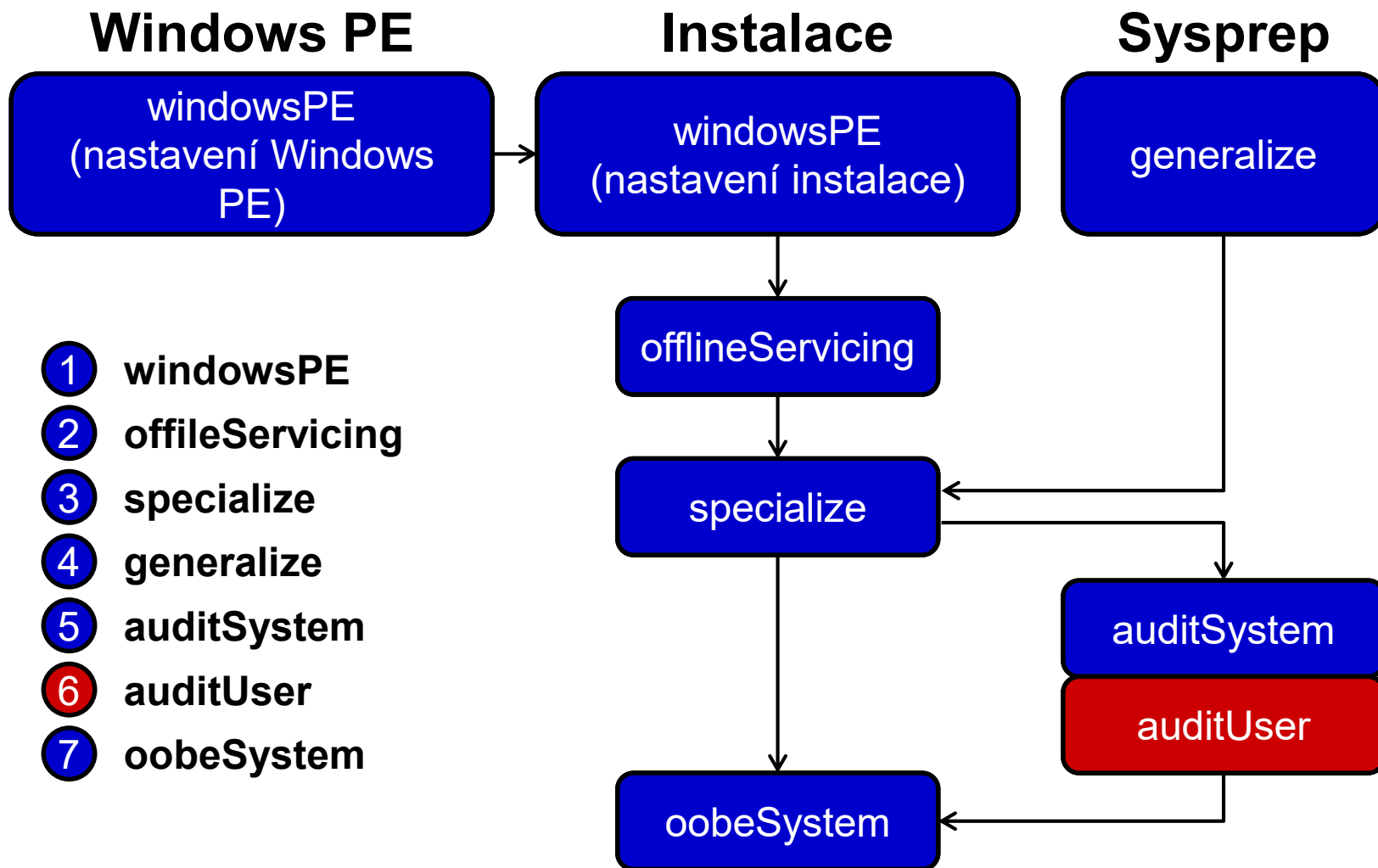
# Doba běhu a prováděné akce

- 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

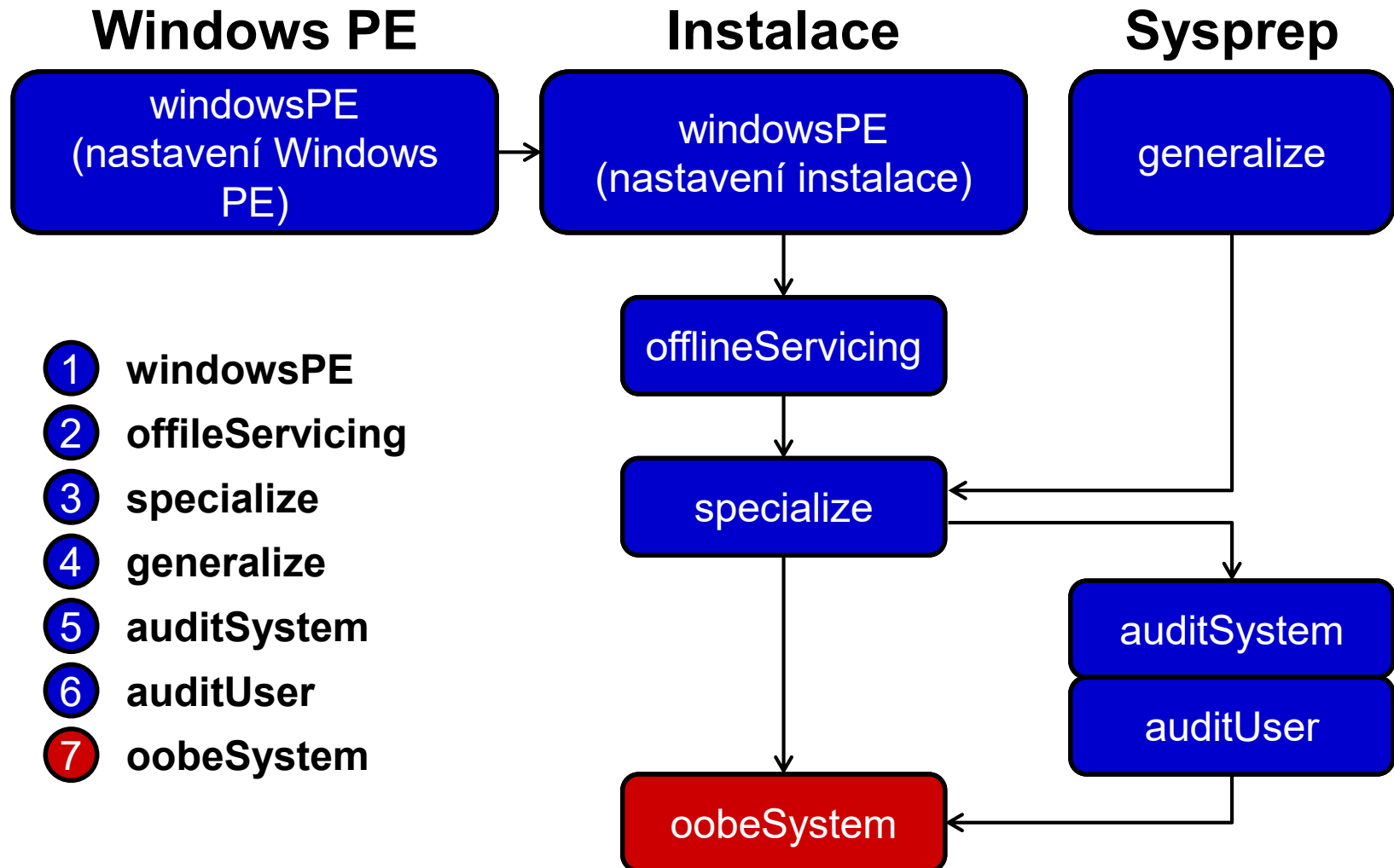
- Běží
  - Při nastavení **Microsoft-Windows-Deployment | Reseal | Mode=Audit** v **souboru odpovědí**
  - Po spuštění **sysprep /audit**
- Během tohoto průchodu
  - Dochází k aplikaci **uživatelských** nastavení na systém v **Audit** režimu **po** přihlášení uživatele
- Aplikují se nastavení ze souboru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

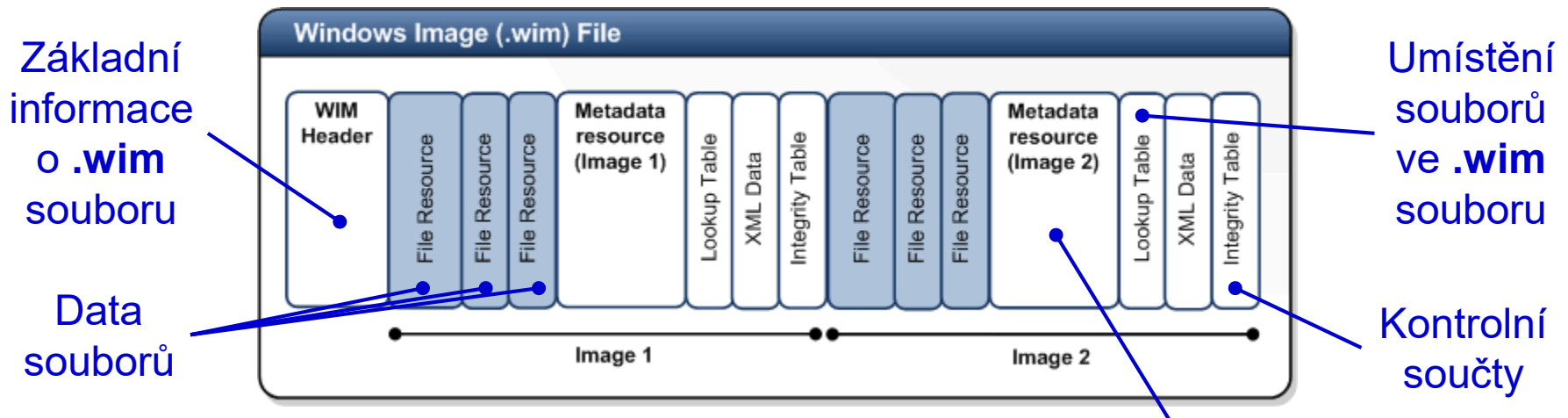
# Windows Imaging soubory

- 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
<b>/Compress</b>	Nastaví úroveň komprese ( <b>none</b> , <b>fast</b> , <b>max</b> )
<b>/Verify</b>	Ověří zachycené soubory (chyby, duplikáty, ...)
<b>/CheckIntegrity</b>	Ověří poškození <b>.wim</b> souboru (pokud je poškozen, zachycení <b>selže</b> )

- 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
<b>/Verify</b>	Ověří zachycené soubory (chyby, duplikáty, ...)
<b>/CheckIntegrity</b>	Ověří poškození <b>.wim</b> souboru (pokud je poškozen, přidávání <b>selže</b> )

- **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

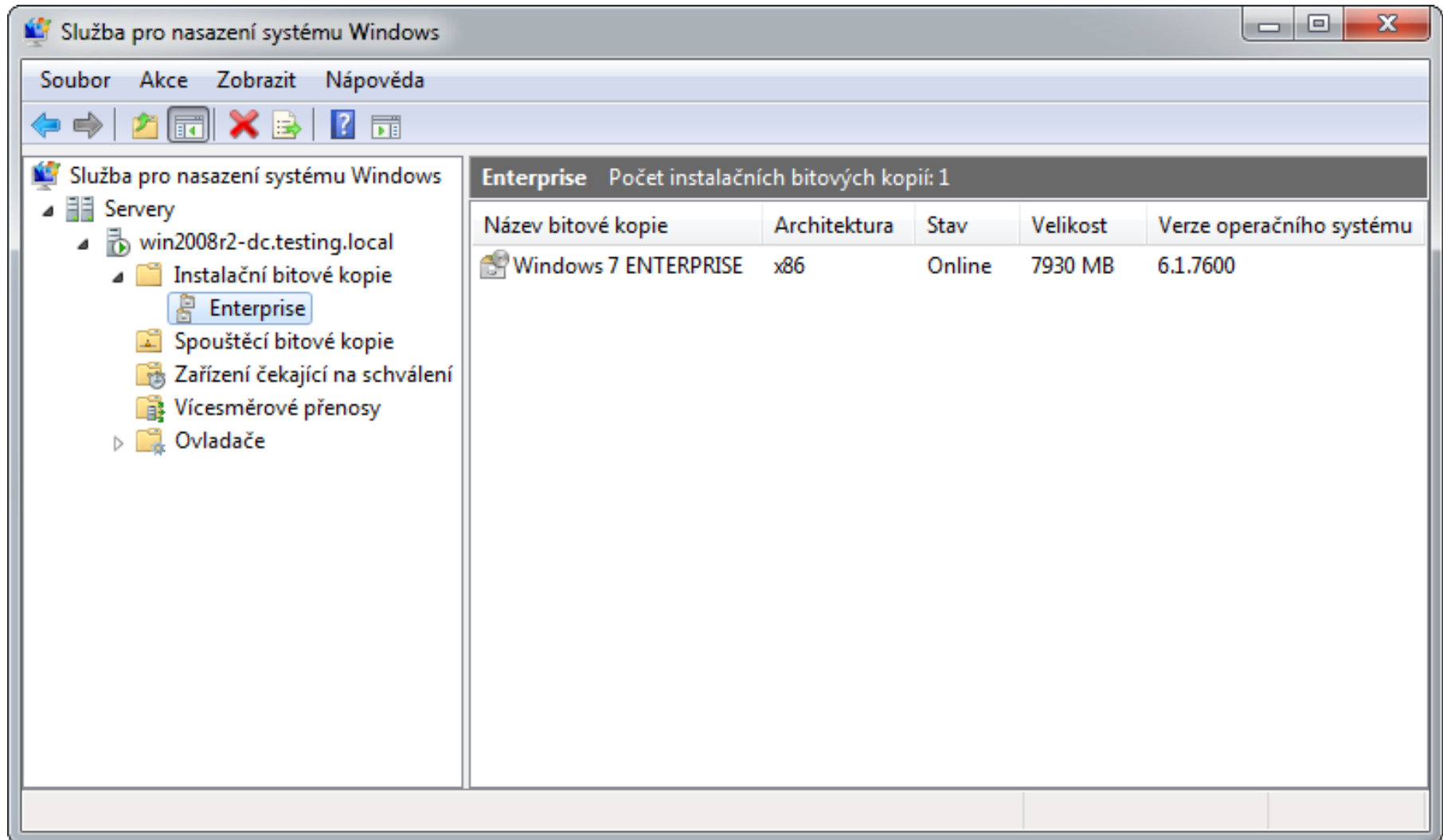
- Bitová kopie operačního systému **Windows**, jenž se **nasazuje** na klientské počítače
- Často označována jako **referenční** bitová kopie
- Vytváření
  - Obsažena na instalačním médiu (soubor **Install.wim**)
  - Pomocí nástroje **DISM**
  - Pomocí **WDS Image Capture Wizard**

# 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



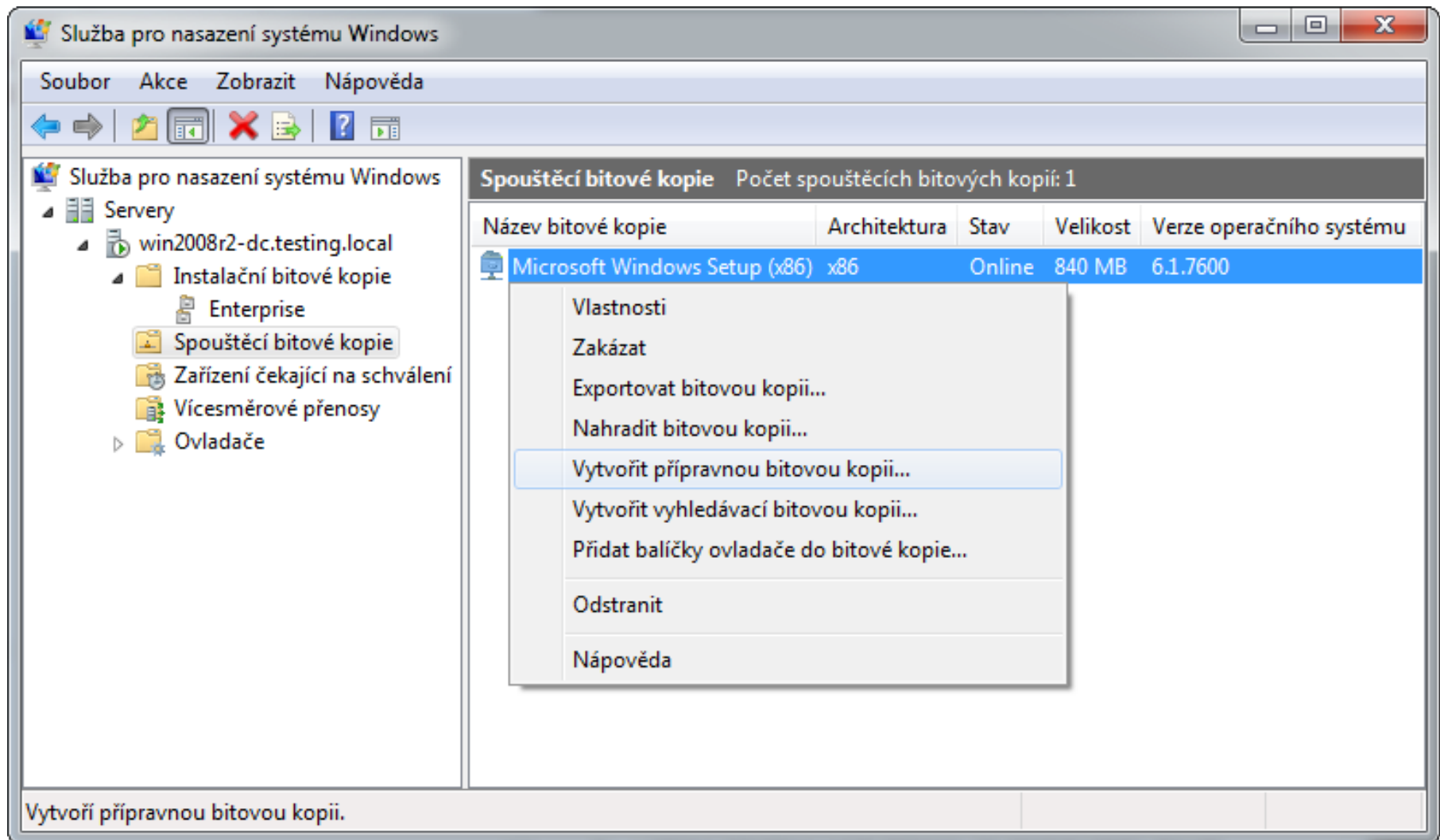
The screenshot shows the Windows Deployment Services console window titled "Služba pro nasazení systému Windows". The left pane shows the tree structure: "Služba pro nasazení systému Windows" > "Servery" > "win2008r2-dc.testing.local" > "Instalační bitové kopie" > "Enterprise". The right pane displays a table of bit images for the selected "Enterprise" folder.

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>**

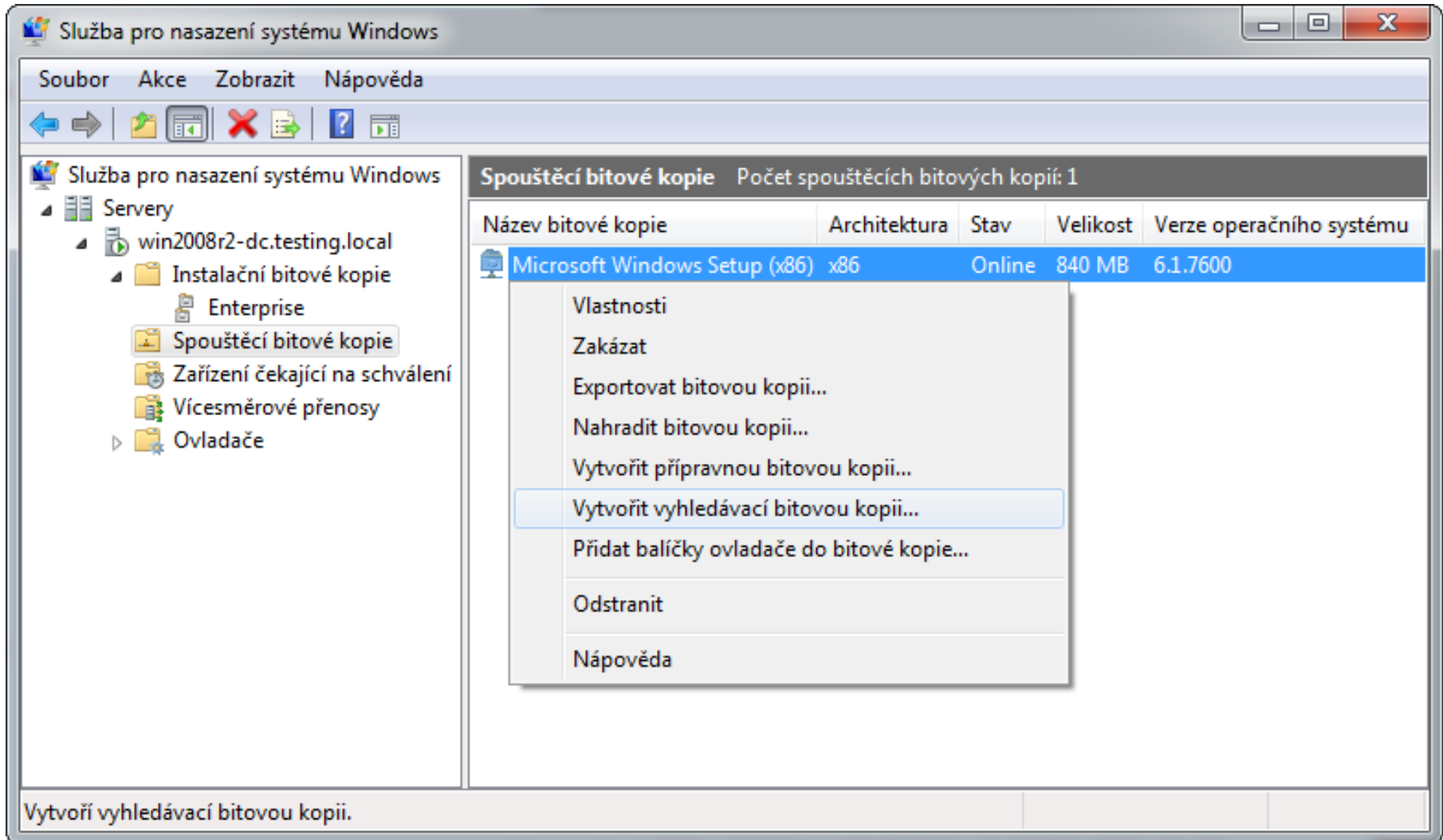
# Vytvoření přípravné bitové kopie



# 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`**