

Řízení přístupu k prostředkům

[Povinné]

Řízení přístupu je proces autorizace uživatelů, skupinám a počítačům přistupovat k objektům. Předtím než subjekt může získat přístup k objektu, musí se nejprve sám identifikovat bezpečnostnímu podsystému operačního systému. Identita je přítomna v přístupovém žetonu (*access token*), který je vždy znovuvytvořen při každém přihlášení. Nežli povolí systém přístup k objektu, ověří, zdali má daný žeton oprávnění k přístupu porovnáním informací z žetonu s bezpečnostními záznamy (ACE, *Access Control Entry*) daného objektu. ACE může povolovat nebo zakazovat velké množství chování. Například pro soubory může umožňovat čtení, zápis nebo spouštění, pro tiskárny zase možnost tisku, správy tiskárny nebo správy dokumentů v tiskové frontě.

Individuální záznamy ACE tvoří seznamy – ACL (*Access Control List*). Bezpečnostní systém prohledává ACL objektu tak dlouho, dokud nenajde ACE záznam patřící danému uživateli nebo skupině, který by povoloval nebo zakazoval přístup nebo neprohledá celý seznam. Pokud dojde až na konec seznamu bez nalezení záznam o požadovaném typu přístupu, bezpečnostní systém zamítne uživateli přístup.

Oprávnění

[Povinné]

Oprávnění definují typ přístupu povolující nebo zakazující uživateli nebo skupině přístup k objektu nebo vlastnosti objektu. Například skupině **Simpsons** povolí oprávnění číst soubor s názvem **televizní_program.txt**. Pomocí uživatelského rozhraní můžete nastavovat NTFS oprávnění na soubory, objekty **Active Directory**, registrové záznamy, procesy, atd. Oprávnění mohou být udělena jakémukoli uživateli, skupině nebo počítači. Je vhodné a doporučované přidělovat oprávnění skupinám místo jednotlivým uživatelům nebo skupinám pro lepší přehlednost, správu a výkon během ověřování.

Oprávnění přidělená k objektům závisí na jejich typu. Například oprávnění pro soubory jsou trochu jiná, než oprávnění u registrových záznamů. Nicméně velmi často jsou oprávnění společná, jako například oprávnění Čtení, Zápisu, Modifikace, Smazání.

Když nastavujete oprávnění, určujete úroveň přístupu dané skupiny nebo uživatele. Například uživatel může nechat jednoho uživatele číst obsah souboru, druhého soubor upravovat a měnit a všem ostatním odepřít přístup k souboru kompletně. Obdobně nastavíte oprávnění u tiskáren, několika uživatelům oprávnění spravovat tiskárnu a ostatním pouze tisknout.

Pokud chcete nastavovat oprávnění na souboru, v průzkumníku klikněte pravým tlačítkem myši na daný soubor, vyberte **Vlastnosti**. Na záložce **Zabezpečení** můžete poté upravovat oprávnění.

Vlastnictví objektů

[Povinné]

Každému objektu je při jeho vytvoření přiřazen vlastník. Ve výchozím nastavení vlastníkem je jeho tvůrce. Bez ohledu na oprávnění, jaká jsou nastavená pro daný objekt, jeho vlastník může vždy tato oprávnění upravovat.

Dědičnost oprávnění

[Povinné]

Dědičnost umožňuje administrátorům jednoduše spravovat a přidělovat oprávnění. Tato funkce zajišťuje automatické kopírování všech oprávnění, která jsou děditelná, z kontejneru, který obsahuje daný objekt. Například soubor uvnitř složky, když je vytvořen, dědí oprávnění dané složky. Pouze oprávnění označená k dědění budou zděděna. Zděděná oprávnění jsou zobrazována zašedle a nejdou editovat. Existují tři doporučené způsoby jak upravovat zděděná oprávnění:

- Upravit oprávnění na rodičovském objektu, od něhož jsou oprávnění děděna.
- U daného objektu můžete explicitně uvést povolující (**Allow**) oprávnění, které přepíše zděděný zákaz (**Deny**).
- Zrušit zatržení u **Zahrnout děditelná oprávnění z nadřazeného objektu**.

*Zděděná zakazující oprávnění (**Deny**) nezabraňují přístupu klientovi k objektu, pokud má na daném objektu explicitně uvedené povolující oprávnění (**Allow**).*

*Explicitní oprávnění mají přednost před zděděnými oprávněními a to dokonce i před zděděnými oprávněními Odepřít (**Deny**).*

[Povinné]

Vyhodnocení výsledného oprávnění

Oprávnění se sčítají podle skupin, kterých je uživatel členem. Pokud bude uživatel členem např. 3 skupin, kde každá bude mít jiná oprávnění ke stejnému objektu, výsledná oprávnění uživatele budou součtem všech oprávnění těchto skupin k danému objektu. Toto neplatí pro oprávnění **Deny**. Toto oprávnění je nadřazeno všem ostatním. Pokud byt v jediné skupině by bylo použito oprávnění **Deny** k některé akci, bude tato akce danému uživateli zakázána, i kdyby byla ve všech ostatních skupinách, jejichž je členem, povolena. Nicméně existuje výjimka i na toto pravidlo právě s již zmíněnou dědičností, tedy explicitními a zděděnými oprávněními. Uplatňují se tedy v tomto pořadí:

1. Explicitní odepřít (**Deny**)
2. Explicitní povolit (**Allow**)
3. Zděděné odepřít (**Deny**)
4. Zděděné povolit (**Allow**)

Pro snadné vypočtení výsledných oprávnění obsahuje systém Windows kalkulátor NTFS oprávnění, který bere v potaz členství uživatele ve všech skupinách. Ve **vlastnostech** daného objektu, záložce **Zabezpečení** klikněte na tlačítko **Upřesnit**. V novém okně na záložce **Skutečná oprávnění** můžete určit účet, jehož výsledná oprávnění vás zajímají a systém vám je zobrazí.

Přehled NTFS oprávnění

[Povinné]

NTFS oprávnění jsou základní a rozšířená a stejné oprávnění se jinak chová pro složku a jinak pro soubor. Základní oprávnění se poté skládají z kombinace více oprávnění rozšířených. V následující tabulce jsou vypsána oprávnění, která lze nastavit, nebo naopak odepřít a složení základních oprávnění z rozšířených.

Special Permissions	Full Control	Modify	Read & Execute	Read	Write
Traverse Folder/Execute File	X	X	X		
List Folder/Read Data	X	X	X	X	
Read Attributes	X	X	X	X	
Read Extended Attributes	X	X	X	X	
Create Files/Write Data	X	X			X
Create Folders/Append Data	X	X			X
Write Attributes	X	X			X
Write Extended Attributes	X	X			X
Delete Subfolders and Files	X				
Delete	X	X			
Read Permissions	X	X	X	X	X
Change Permissions	X				
Take Ownership	X				
Synchronize	X	X	X	X	X

Sdílení

[Povinné]

Umožňuje využívat prostředky vzdáleného systému tak, jako by byly přístupné lokálně. U sdílení souborů rozlišujeme 3 typy sdílení – běžné, administrativní a skryté. Administrativní sdílení je skryté sdílení, jež mohou využívat pouze členové skupiny **Administrators**. Administrativně jsou sdíleny složky

Windows (**ADMIN\$**), oddíly pevných disků (<**jednotka**>\$, např. **C\$**, **D\$** atd.) a **IPC\$**.

Skryté sdílení umožňuje přístup pouze, když zadám úplnou UNC cestu (nemohu se k němu proklikat - *browse*). Skryté sdílení končí vždy dolarem \$.

Postup při přístupu na sdílení: Nejdříve firewall ověří, zda je povoleno sdílení. V druhém kroku je ověřeno, zda má uživatel právo přístupu k počítači ze sítě. Pokud má právo přístupu ze sítě, ověří se oprávnění sdílení. Nakonec se ověří oprávnění NTFS.

U oprávnění sdílení platí stejná pravidla jako u oprávnění NTFS. Pokud je uživatel ve více skupinách, je výsledné oprávnění sjednocením oprávnění jednotlivých skupin. **Deny** je silnější než **Allow** – pokud má v jedné skupině právo **Allow Read**, ale v druhé skupině má právo **Deny Read** je výsledkem **Deny Read**.

Výsledné oprávnění je průnikem oprávnění sdílení a oprávnění NTFS. Například, pokud mám oprávnění sdílení **Allow Read**, ale u NTFS nemám **Read** uvedeno, je výsledkem, že nemohu číst danou složku.

Microsoft považuje za dobrou praxi, nastavit skupině **Authenticated Users** nebo **Everyone** oprávnění **Full Control** pro sdílená oprávnění a následně spoléhat na NTFS oprávnění, která budou mít standardní konfiguraci, která se uplatní jak lokálně, tak i na všechny přístupy po síti (oprávnění přístupu přes síť se netýká funkce **Vzdálené plochy**). Tento postup je považován za efektivní způsob řízení přístupu k místním a síťovým datům. Poskytuje také dobrou strategii při zálohování, změně názvu nebo umístění.

Soubory offline (Offline Files)

[Povinné]

Speciální typ synchronizace. Umožňuje přistupovat k souborům na síti, i když k této síti není uživatel připojen. Nejde o nic jiného než vytvoření kopií těchto souborů na lokálním počítači a jejich neustálé synchronizaci. Pro zpřístupnění souborů offline je nejprve potřeba globálně povolit tuto službu, následně označit požadované soubory jako přístupné offline a nakonec pomocí **Centra synchronizace** provést synchronizaci, aby byly tyto soubory přeneseny na cílové zařízení. Od Windows 7 došlo k integraci globálního nastavení **Souborů offline** do **Centra synchronizace**, kde je přístupné skrz **Spravovat soubory offline** v levém panelu **Centra synchronizace**.

Soubory offline tvoří obousměrné partnerství pro synchronizaci, takže zde může docházet ke konfliktům. Protože tyto soubory mohou být důvěrné a jsou často synchronizovány na mobilní zařízení, je zde velké nebezpečí jejich odcizení odcizením daného zařízení. Pro zabezpečení těchto dat lze tyto data šifrovat pomocí systému EFS a tím zabránit jejich zneužití.

Encrypting File System (EFS)

[Povinné]

Nejčastější ochranou dat v systémech Windows je využití možností zabezpečení NTFS souborového systému. Soubory mají definovány přístupové oprávnění a systém při každém přístupu k těmto datům kontroluje, zda přihlášený uživatel má oprávnění provádět vyžadovanou operaci. V tomto případě ale nejde o ochranu na úrovni dat, ale na úrovni přístupu k datům, samotná data nejsou nijak chráněna. Pokud útočník získá fyzický přístup k datům, např. získá pevný disk, může tento disk připojit k jinému počítači, kde má oprávnění modifikovat přístupová práva (má účet s administrátorskými právy), nebo kde jednoduše vůbec k ověřování práv nedochází (např. jiný operační systém jako Linux s adekvátními ovladači NTFS souborového systému).

EFS poskytuje ochranu na úrovni dat, takže data jsou čitelná pouze pro uživatele vlastníci validní dešifrovací klíč. **EFS** není služba systému Windows, ale služba souborového systému NTFS, takže lze šifrovat pouze soubory na oddílech naformátovaných jako NTFS. Výhodou **EFS** je transparentnost, veškeré šifrování a dešifrování probíhá na pozadí a uživatel ani nemusí vědět, že je soubor, se kterým pracuje, zašifrován.

EFS využívá pro svou činnost kombinaci symetrické a asymetrické kryptografie. Symetrická kryptografie využívá jediný klíč pro zašifrování i dešifrování dat, zatímco asymetrická kryptografie využívá klíče dva - veřejný klíč pro zašifrování dat a privátní klíč pro dešifrování dat, u systému EFS jsou

tyto klíče ve formě certifikátu. Při šifrování dat se nejprve vygeneruje klíč (FEK, *File Encryption Key*), kterým se pomocí symetrické kryptografie zašifrují data. Poté se pomocí veřejného klíče uživatele zašifruje asymetricky tento vygenerovaný klíč. Při dešifrování se nejprve dešifruje FEK a poté se tímto klíčem dešifrují data.

Kombinace těchto dvou technik poskytuje řadu výhod. Symetrická kryptografie je velice rychlá¹, což je výhodné pro šifrování velkého množství dat, ovšem představuje riziko z hlediska ochrany samotného klíče pro šifrování. Asymetrická kryptografie je pomalá, což je ovšem při šifrování malého objemu dat (u **EFS** pouze FEK) zanedbatelné, ale zato velice bezpečná. Také tento způsob umožňuje jednoduše realizovat přístup více uživatelů k zašifrovaným datům, stačí pouze zašifrovat FEK veřejným klíčem dalšího uživatele a přiložit tento zašifrovaný řetězec k souboru.

Je důležité pamatovat na to, že **EFS** poskytuje ochranu na úrovni dat. Pokud útočník nemá dešifrovací klíč, nedostane se k datům, ovšem stejná situace může nastat i z pohledu uživatele, pokud ztratí svůj certifikát, který obsahuje dešifrovací klíč. Je tedy vhodné mít tento certifikát zálohovaný a bezpečně uložený pro případ ztráty. Windows poskytují průvodce, který umožní uživateli jednoduše zálohovat nebo obnovit svůj certifikát. Protože uživatelé často opomíjejí zálohování svých certifikátů, poskytuje systém Windows také možnost vytvoření tzv. **Agenta Obnovení** (*Recovery Agent, RA*), který má schopnost dešifrovat jakákoliv data zašifrovaná pomocí EFS. Princip fungování **Agenta Obnovení** je jednoduchý, jak již bylo zmíněno dříve, ke každému zašifrovanému souboru lze přidat další uživatele, kteří mohou soubor dešifrovat, systém tedy pouze přidá **Agenta Obnovení** jako dalšího uživatele, který má právo soubor dešifrovat při každém šifrování souboru, které na počítači v budoucnu proběhne. Soubory před vytvořením **Agenta Obnovení** pro něj ale **nebudou** přístupné, pro zpřístupnění lze ovšem využít nástroj **cipher**, který umožňuje aktualizovat zašifrované FEK jednotlivých souborů a dodat potřebná data pro zpřístupnění souborů **Agentovi Obnovení**.

BitLocker

[Povinné]

Nová možnost šifrování dat od Windows Vista, podporován pouze v edicích Pro a Enterprise u Windows 10, resp. v edicích Enterprise a Ultimate u Windows Vista až Windows 8.1. **BitLocker** se od **EFS** odlišuje několika klíčovými vlastnostmi:

- Šifruje celý oddíl, včetně souborů všech uživatelů a souborů systému (**EFS** neumožňuje šifrování systémových souborů).
- Chrání počítač ihned po startu, před tím než naběhne operační systém. Po startu operačního systému je již kompletně transparentní.
- Poskytuje šifrování na úrovni počítače, ne na úrovni uživatele. Pro zabezpečení souborů proti jiným nepovolaným uživatelům je potřeba využít systému **EFS**.
- Umožňuje chránit integritu operačního systému, čímž napomáhá chránit proti rootkitům a offline útokům (externí modifikace systémových souborů).

BitLocker vyžaduje pro svou činnost dva oddíly NTFS, první obsahující operační systém a druhý obsahující alespoň 350MB volného místa (1,5GB u Windows Vista), který bude použit jako bootovací oddíl. Existují dvě možnosti kde skladovat symetrický klíč používaný pro šifrování dat:

- **TPM (Trusted Platform Module)** čip verze 1.2 – obsažen přímo v počítači.
- **USB flash disk** – vyžaduje připojení při každém startu počítače nebo přechodu z hibernace.

Pokud počítač obsahuje **TPM** čip, jsou k dispozici dva režimy činnosti:

- **Pouze TPM** – Transparentní uživateli, během startu počítače **BitLocker** ověří u **TPM** integritu počítače a operačního systému. Pokud **TPM** není nalezeno, pevný disk byl přesunut nebo došlo ke změně startovacích souborů, přejde **BitLocker** do režimu obnovy (*recovery mode*) a bude po uživateli požadovat klíč pro obnovu (*recovery key*) nebo připojit USB flash disk obsahující tento klíč. **BitLocker** zde poskytuje pouze ochranu proti krádeži pevného disku.

¹ Často se uvádí, že symetrická kryptografie je až 1000x rychlejší než asymetrická

- **TPM s klíčem pro start a/nebo PINem** – Kromě ověření u TPM bude **BitLocker** navíc požadovat po uživateli klíč pro start (USB flash disk) a/nebo PIN (resp. heslo). **BitLocker** zde poskytuje jak ochranu proti odcizení pevného disku tak celého počítače.

Pokud není **TPM** k dispozici, lze pro uložení symetrického klíče použít USB flash disk. Pokud dojde ke ztrátě tohoto disku, lze pro obnovu dat použít klíč pro obnovení (*recovery key*), který je sdělen uživateli při aktivaci **BitLockeru**.

Hlavním cílem **BitLockeru** je co nejlépe ochránit symetrický klíč pro šifrování obsahu disku, tzv. *Full Volume Encryption Key (FVEK)*. **FVEK** je uložen na **TPM** čipu, případně na USB flash disku (jenž ale ve srovnání s **TPM** čipem neposkytuje tak vysokou bezpečnost). **TPM** čip obsahuje sadu registrů, tzv. *PCRs (Platform Configuration Registers)*, jejichž obsah je při spuštění počítače vynulován. Obsah těchto registrů může být změněn pouze speciální funkcí **extend**, jenž nastaví hodnotu registru na hash předchozí hodnoty registru a předaného datového řetězce. Tedy cílová hodnota je hash přes všechny předané datové řetězce a jediný způsob jak získat identickou hodnotu je provést stejnou sekvenci volání **extend**. Pro získání / uložení **FVEK** klíče poté slouží funkce **unseal** / **seal**. Funkce **seal** zašifruje **FVEK** klíč na základě hodnoty PCR registrů, funkce **unseal** naopak dešifruje **FVEK** klíč, pokud je hodnota PCR registrů totožná s hodnotou, jakou měly v době šifrování klíče.

Základní princip fungování **BitLockeru** je poté následující. Během startu počítače sledují **PCR** registry kód, jenž se vykonává, a na jeho základě modifikují svůj obsah. Při normálním startu dosáhnou hodnoty **PCR** registrů stejných hodnot, jakých nabývaly při šifrování **FVEK** klíče a lze tedy **FVEK** klíč úspěšně dešifrovat. V případě nastartování jiného operačního systému bude hodnota **PCR** registrů odlišná a nebude možné tedy disk dešifrovat (přesněji nebude možné dešifrovat systémový oddíl disku původního operačního systému, jiné operační systémy mohou normálně startovat, jen nebudou mít přístup k tomuto oddílu disku).

Více v detailu dochází při startu počítače nejprve k spuštění kódu BIOSu. První část tohoto kódu je neměnná a zajišťuje rozšíření **PCR** BIOSu (volání funkce **extend**) o celý kód BIOSu. Pokračuje se vykonáváním kódu BIOSu, jenž následně načte MBR disku a použije obsah sektoru s MBR k rozšíření **PCR** zaváděcího sektoru (**Boot Sector PCR**) a spustí kód uložený v MBR. Dále dochází ještě k několika takovýmto iteracím, kdy se načtený kód vždy nejprve použije k rozšíření nějakého **PCR** registru a následně se vykoná. Volání funkce **extend** nijak neovlivňuje start jiných operačních systémů, ty obsah **PCR** registrů ignorují.

Samotné šifrování obsahu disku využívá AES-CBC algoritmus + Elephant diffuser. AES-CBC podporuje klíče délky 128 a 256 bitů. Elephant diffuser je proprietární implementace algoritmu, jenž zajišťuje tzv. *diffusion* vlastnost. Tato vlastnost zajišťuje, aby neuniformní distribuce písmen v původním textu byla redistribuována v mnohem složitější neuniformní distribuci v šifrovaném textu, neboli bity šifrovaného textu by měly velice složitě záviset na bitech původního textu. Jakmile se tedy změní jediný bit původního textu, mělo by dojít ke kompletní změně odpovídajícího šifrovaného textu. Diffusery pracují v obou směrech, jak ve směru úpravy původních dat na šifrovaná, tak opačně. **BitLocker** využívá celkem dva diffusery, oba jsou navrženy tak, aby měly dobré *diffusion* vlastnosti v jednom směru na úkor špatných vlastností v opačném směru. Oba pak poskytují dohromady dobré vlastnosti v obou směrech.

Postupně v Bitlockeru přibýly další možnosti:

Windows 8 a Windows Server 2012

- možnost šifrovat disk z WinPE ještě před samotnou instalací OS (BitLocker provisioning)
- šifrování pouze využitého místa (a ne celého oddílu)
- možnost změny PINu a hesla běžným uživatelem
- automatické odemknutí systémového oddílu při bootu, pokud se počítač nachází v lokální síti (Windows 2012 a novější) – obdoba varianty TPM s klíčem pro start, kdy klíč je umístěn na serveru

Windows 10 a Windows Server 2016

- DMA port protection – možnost zablokovat hot-plug DMA (direct memory access) PCI porty do přihlášení a zablokování aktuálně nepoužívaných portů při uzamčení systému.
- možnost umístění klíče do Azure Active Directory
- [verze 1511] podpora šifrovacího algoritmu XTS-AES (s délkou klíče 128 i 256bitů) místo původního AES-CBC
- [verze 1709] zkrácení minimální délky PINu z 6 na 4 znaky

BitLocker To Go

[Povinné]

Rozšíření **Bitlockeru** o možnosti šifrování úložných zařízení připojených přes USB. **Bitlocker To Go** podporuje celkem dva způsoby odemykání (dešifrování obsahu) zařízení, buď na základě zadání hesla nebo vložení smart karty.

Princip fungování **Bitlockeru To Go** je velice podobný **Bitlockeru**. Využívá celkem tři klíče:

- USB disk je zašifrován pomocí **VFEK** klíče, jenž opět využívá algoritmus AES-CBC s Elephant diffuser, ve výchozím nastavení je délka klíče 128 bitů.
- **VFEK** je pak zašifrován pomocí 256 bitového klíče založeného na AES, tzv. **VMK** klíč (*Volume Master Key*).
- **VMK** je nakonec zašifrován heslem zadaným uživatelem nebo přítomným na smart kartě.

Další novinkou je možnost konfigurace **Bitlocker To Go** pomocí politik, kde je možné například zakázat používání USB zařízení, jenž nemají **Bitlocker To Go** povolen, povolit možnost využití **Agenta Obnovení** pro dešifrování obsahu nebo nastavit délku klíče AES-CBC algoritmu.

Společné úkoly

Lab L00 – konfigurace virtuálních stanic

[Provést]

Připojte síťové adaptéry stanic k následujícím virtuálním přepínačům:

Adaptér (MAC suffix)	LAN1 (-01)	LAN2 (-02)	LAN3 (-03)	LAN4 (-04)
w10-base	Internal	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno
W10-domain	Internal	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno

- Pro přístup na server **yetti** přes *Internal* síťové rozhraní je nutné použít jeho plně kvalifikované doménové jméno **yetti.nepal.ap**s

Lab LS01 – NTFS oprávnění

[Provést]

Cíl cvičení

Vyzkoušet si uplatňování NTFS oprávnění, dědičnost oprávnění a její rušení a také přebírání vlastnictví souborů a složek.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

Další prerekvizity

Uživatelský účet **Homer**, jenž je členem skupiny **Administrators**.

Uživatelské účty **Bart** a **Lisa**, jenž jsou členy skupiny **Users**.

Skupina **Simpsons**, která obsahuje uživatelské účty **Homer**, **Bart** a **Lisa**.

1. Přihlaste se na **w10-base** pod účtem **Homer**.
2. Vytvořte složku **C:\Simpsons**. Na nové složce otevřete **Vlastnosti** -> **Zabezpečení** -> **Upravit** (Properties -> Security -> Edit). Přidejte oprávnění **Číst**, **Číst a spouštět** a **Zobrazovat obsah složky** (Read, Read & execute a List folder content) členům skupiny **Simpsons**.
3. Přihlaste se postupně pod všemi třemi účty rodiny **Simpsonů** a vytvořte si domovský adresář s odpovídajícím jménem (tj. C:\Simpsons\jméno). Zkontrolujte, zda se zdědila oprávnění pro skupinu **Simpsons**.
4. Pod účtem **Lisa** si nyní vytvořte adresář **C:\Simpsons\Lisa\Secrets**.
5. Na složce **Secrets** vyberte **Vlastnosti** -> **Zabezpečení** -> **Upřesnit** -> **Oprávnění** (Properties -> Security -> Advanced -> Permissions).
6. **Klepněte** na tlačítko **Zakázat dědičnost** (Disable inheritance). V následném dotazu zvolte **Převést zděděná oprávnění na výslovná oprávnění pro tento objekt** (Convert inherited permissions into explicit permissions on this object).
 - **Lisa** si nepřeje, aby jí kdokoli další zasahoval do tajného adresáře, proto potřebuje zrušit zděděná oprávnění.
7. Nyní upravte seznam oprávnění a potvrďte pomocí **OK**:
 1. Odstraňte všechna oprávnění kromě **SYSTEM**.
 2. Přidejte povolující oprávnění **Úplné řízení** (Allow Full Control) účtu **Lisa**.
 3. Na závěr použijte tlačítko **Použít** (Apply).
8. V okně **Upřesnit nastavení zabezpečení secrets** (Advanced Security Settings for secrets) se na kartě **Platný přístup** (Effective Access) přesvědčte o tom, zda opravdu **Bart** ani **Homer** nemají přístup k adresáři.
9. Přihlaste se z ostatních účtů a ověřte, že nemohou přistupovat k obsahu.

10. Přihlaste se zpět jako **Lisa** a mezi oprávnění přidejte následující položky (**Lisa** je trochu paranoidní):
 1. Bart – **Odepřít Úplné řízení** (Deny Full Control)
 2. Homer – **Odepřít Úplné řízení** (Deny Full Control)
11. Nyní vytvořte v adresáři **Secrets** soubor **denik.txt** s nějakým obsahem.
12. Ověřte pro ostatní účty, že se nemohou dostat k obsahu adresáře **Secrets** ani k souboru **denik.txt**:
 - Pomocí nástroje **Skutečná oprávnění** (Effective Permissions).
 - Přihlášením pod daným účtem.
 - Pokuste se otevřít v poznámkovém bloku soubor specifikováním celé cesty.
13. Přihlaste se zpět jako **Lisa**. Vytvořte v adresáři **Secrets** nový soubor **tajny.txt**. Udělte **Bartovi** oprávnění pro **Čtení** (Read). Opakujte předchozí krok, **Bart** by měl být schopen otevřít soubor v poznámkovém bloku.
 - **Lisa** s **Bartem** si budou chtít do tohoto souboru ukládat společné tajnosti tak, aby je **Homer** nezjistil.
14. Přihlaste se jako **Homer**. Na složce **Secrets** vyberte **Vlastnosti** -> **Zabezpečení** -> **Upřesnit a Vlastník: ... Změnit** (Properties -> Security -> Advanced a Owner: ... Change). Vyberte účet **Homer** a potvrďte pomocí **OK**.
 - **Homer** nemůže najít svoje pivo a dobře ví, že před ním **Lisa** s **Bartem** něco schovávají. Využije tak svých administrátorských oprávnění a převezme vlastnictví složky a souboru **tajny.txt**.
15. Upravte si oprávnění pro možnost čtení. Tento postup opakujte pro možnost čtení souboru **tajny.txt**.

Lab LS02 – Šifrování souborů pomocí EFS a záloha certifikátu

[Provést]

Motivace

Poté, co se **Lisa** dozvěděla o tom, co **Homer** udělal, rozhodla se šifrovat soubor pomocí EFS.

Cíl cvičení

Zašifrovat soubor pomocí EFS, seznámit se s odlišnostmi mezi šifrováním a NTFS přístupovými právy, zálohovat certifikát pro dešifrování souborů uživatele.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

Další prerekvizity

Dokončený úkol **Lab LS01**.

1. Přihlaste se na **w10-base** jako **Lisa**.
2. Zobrazte vlastnosti souboru **tajny.txt** a hned na záložce **Obecné** (General) vyberte **Upřesnit ...** (Advanced ...).
3. Zatrhněte **Šifrovat obsah a zabezpečit tak data** (Encrypt contents to secure data).
 - Pokud uživatel ještě nemá vytvořen certifikát pro EFS (sada privátního a veřejného klíče využívaného asymetrickou kryptografií pro šifrování FEK, viz [EFS](#)), bude automaticky vytvořen operačním systémem.
4. Potvrďte **OK** a v zobrazeném dialogu vyberte **Zašifrovat pouze soubor** (Encrypt file only).
5. Přihlaste se jako **Homer** a ověřte, že ani uživatel s administrátorskými oprávněními nezobrazí obsah zašifrovaného souboru.

- Nezapomeňte, že v případě zabezpečení souboru jen pomocí NTFS přístupových práv by takovýto uživatel mohl data přechít, ať již přímo nebo po převzetí vlastnictví souboru.
- 6. Přihlaste se zpět jako uživatel **Lisa**.
- 7. Otevřete **Uživatelské účty** (User Accounts) v **Ovládacích panelech** (Control panel) a vyberte **Spravovat šifrovací certifikáty souborů** (Manage your file encryption certificates).
- 8. U výběru šifrovacího certifikátu zvolte **Použít tento certifikát** (Use this certificate).
- 9. Zvolte **Zálohovat certifikát a klíč nyní** (Back up the certificate and key now), specifikujte cílový soubor pro zálohování (např. **C:\Simpsons\efsLisaPrivateCert.pfx**) a heslo (např. **aaa**) a pokračujte.
- 10. U aktualizace zašifrovaných souborů zvolte **Všechny logické jednotky** (All Logical Drives) a pokračujte.
 - Aktualizace zajistí schopnost dešifrování dat, které byly zašifrovány před vytvořením tohoto certifikátu, ale pouze dat, ke kterým má daný uživatel přístup (tzn., může je např. dešifrovat pomocí jiných certifikátů apod.).

Lab LS03 – Sdílení šifrovaných souborů

[Provést]

Motivace

Lisa a **Bart** stále chtějí sdílet soubor **tajny.txt**.

Cíl cvičení

Umožnit sdílení konkrétního zašifrovaného souboru mezi více uživateli. **Bart** si vytvoří vlastní klíč pro šifrování a **Lisa** tento klíč použije k povolení přístupu k souboru **tajny.txt**.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

Další prerekvizity

Dokončený úkol **Lab LS02**.

1. Přihlaste se na **w10-base** jako **Bart**.
2. Vytvořte si v domovském adresáři textový soubor a ten zašifrujte.
 - **Bart** si potřebuje vytvořit nový certifikát pro EFS.
3. Přepněte se na účet **Lisa**. U souboru **tajny.txt** otevřete **Vlastnosti** -> **Obecné** -> **Upřesnit ...** -> **Podrobnosti** (Properties -> General -> Advanced ... -> Details).
4. Nyní pomocí **Přidat** (Add) přidejte **Bartův** certifikát.
5. Ověřte, že **Bart** je nyní opět schopen číst soubor pomocí poznámkového bloku při zadání přesného umístění.

Lab LS04 – Sdílení šifrovaných souborů

[Provést]

Cíl cvičení

Zpřístupnění všech zašifrovaných souborů jednoho uživatele jinému uživateli importováním certifikátu prvního uživatele druhému uživateli.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

Další prerekvizity

Dokončený úkol **Lab LS02**.

1. Přihlaste se jako uživatel **Homer** a spusťte uložený certifikát **efsLisaPrivateCert.pfx**, zobrazí se **Průvodce importem certifikátu** (Certificate Import Wizard).
2. Pokračujte dále s ponecháním výchozího nastavení až do části **Heslo** (Password), kde zadejte dříve specifikované heslo pro ochranu certifikátu a pokračujte.
3. Jako **Úložiště certifikátu** (Certificate Store) ponechte výchozí automatický výběr a pokračujte.
4. Potvrďte import certifikátu pomocí **Dokončit** (Finish).
5. Ověřte, že nyní již uživatel **Homer** může otevřít a přečíst soubor **tajny.txt**.

Lab LS05 – Vytvoření Agentu Obnovení

[Provést]

Cíl cvičení

Vytvořit **Agenta obnovení**, jenž může dešifrovat jakýkoliv šifrovaný soubor na počítači.

Potřebné virtuální stroje w10-base

Další prerekvizity

Dokončený úkol **Lab LS02**.

1. Přihlaste se na w10-base jako **Lisa**.
2. Přidělte **Studentovi** oprávnění **Číst** (Read) pro soubor **tajny.txt**.
3. Přihlaste se jako uživatel **Student**.
4. Spusťte **Příkazový řádek** např. příkazem **cmd**.
5. Vytvořte certifikáty pro **Agentu Obnovení** příkazem **cipher /R:racert** (jako heslo zvolte **aaa**).
6. Otevřete **Editor místních zásad skupiny** (Local Group Policy Editor) např. příkazem **gpedit.msc**.
7. Vyberte **Konfigurace počítače** -> **Nastavení systému Windows** -> **Nastavení zabezpečení** -> **Zásady veřejných klíčů** (Computer Configuration -> Windows Settings -> Security Settings -> Public Key Policies).
8. Klikněte pravým na **Šifrování systému souborů** (Encrypting File System) a zvolte **Přidat Agentu obnovování dat ...** (Add Data Recovery Agent ...).
9. U **Výběru agentu obnovení** (Select Recovery Agents) zvolte **Procházet složky ...** (Browse Folders ...) a lokalizujte soubor **racert.CER**, vytvořený dříve pomocí nástroje **cipher**, a potvrďte instalaci certifikátu.
10. Pokračujte dále a potvrďte vytvoření **Agentu obnovení** pomocí **Dokončit** (Finish).
 - Tento krok nevytvoří přímo **Agentu obnovení**, ale pomocí tohoto certifikátu bude zašifrován každý FEK jakéhokoliv souboru, který bude od tohoto okamžiku šifrován, tedy jakýkoliv uživatel vlastníci privátní klíč tohoto certifikátu se stane **Agentem obnovení**.
11. Importujte certifikát **racert.PFX**, vytvořený dříve pomocí nástroje **cipher** (viz. [Lab LS04 body 1-4](#)).
 - Importováním tohoto certifikátu získá uživatel **Student** privátní klíč certifikátu, kterým jsou zašifrovány všechny FEK a stane se tedy **Agentem obnovení**.
12. Zkuste otevřít soubor **tajny.txt**.
 - Obsah souboru nepůjde zobrazit, protože byl zašifrován ještě před vytvořením **Agentu obnovení**.
13. Přihlaste se jako uživatel **Lisa** a spusťte příkaz **cipher /U**.
14. Přihlaste se zpět jako uživatel **Student** a zkuste nyní otevřít soubor **tajny.txt**.
 - Nyní již soubor půjde zobrazit, protože nástroj **cipher** aktualizoval zašifrované soubory uživatele a doplnil FEK klíče zašifrované pomocí klíče **Agentu obnovení**.

Lab LS06 – Sdílení

[\[Provést \]](#)

Cíl cvičení

Vyzkoušet si pokročilé možnosti sdílení v systémech Windows.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

w10-domain

Další prerekvizity

Vhodně nakonfigurovaný (nebo vypnutý) firewall pro používaný síťový profil (pravidla File and Printer Sharing, viz 3. cvičení).

1. Přihlaste se na **w10-base** jako uživatel **Student**.
2. Vytvořte složku **C:\Smlouvy** a v ní soubor **sprava.txt**.
3. Na složce **Smlouvy** otevřete **Vlastnosti** -> **Sdílení** -> **Rozšířené možnosti sdílení** (Properties -> Sharing -> Advanced Sharing).
4. Zatrhněte **Sdílet tuto složku** (Shared this folder) a nastavte:
 - **Název sdílené složky** (Share name): **Firma**
 - **Komentáře** (Comments): **Firemní smlouvy**
 - **Oprávnění** (Permissions): **Everyone** povolit **Úplné řízení** (Allow Full Control)
5. Přihlaste se lokálně na **w10-domain** (uživatelské jméno **w10-domain\student**) a otevřete sdílenou složku z **Průzkumníka Windows** zadáním UNC cesty **\\w10-base\Firma**.
6. Vytvořte nové sdílení na složce **Smlouvy** (opakujte [krok 4](#)), klikněte na tlačítko **Přidat** (Add) a nastavte:
 - **Název sdílené složky** (Share name): **data**
 - **Oprávnění** (Permissions): **Everyone** povolit **Úplné řízení** (Allow Full Control)
Administrators odepřít **Číst** (Deny Read)
7. Ověřte, že účet patřící do skupiny **Administrators** (např. **Student**) nemůže číst při přístupu ze sítě.
8. Složku **Smlouvy** nasdílejte jako skryté sdílení s názvem **tajne** (opakujte [krok 4](#)), klikněte na tlačítko **Přidat** (Add) a nastavte:
 - **Název sdílené složky** (Share name): **tajne\$**
 - **Omezit současný počet uživatelů na:** **1**
 - **Oprávnění** (Permissions): **Everyone** povolit **Číst** (Allow Read)
9. Ověřte, že sdílení není viditelné v **Průzkumníku Windows**.
10. Zadejte plnou cestu a přistupte na skryté sdílení.

Lab LS07 – Soubory offline

[\[Provést \]](#)

Cíl cvičení

Zpřístupnit obsah složky offline, ověřit dostupnost souborů ve složce, vyřešit konflikty.

Potřebné virtuální stroje

w10-base

w10-domain

Další prerekvizity

Adresář **C:\Smlouvy** sdílený pod názvem **Firma** s povolením zápisu pro všechny na **w10-base**.
Vhodně nakonfigurovaný (nebo vypnutý) firewall pro používaný síťový profil (pravidla File and Printer Sharing, viz 3. cvičení).

1. Ve složce **C:\Smlouvy** vytvořte soubor **offline.txt** s obsahem **Version 1**.
2. Přihlaste se lokálně na **w10-domain** jako uživatel **Student** (pro lokální přihlášení je uživatelské jméno **w10-domain\student**) a otevřete sdílený adresář **Firma**.
3. Zakažte veškeré síťové adaptéry a zkuste otevřít soubor **offline.txt**.
 - Soubor nebude možné otevřít z důvodu nedostupnosti cílového sdílení.
4. Povolte lokální síťový adaptér (**LAN2**) a obnovte (Refresh) sdílený adresář **Firma**.
5. Klikněte pravým na sdílený adresář **Firma** a pak zvolte **Vždy přístupné offline** (Always Available Offline), počkejte na dokončení synchronizace.
6. Opět zakažte veškeré síťové adaptéry a zkuste otevřít soubor **offline.txt**.
 - Soubor nyní bude možné otevřít, jelikož je již uložen lokálně.
7. Změňte obsah souboru **offline.txt** na obou místech (původní soubor i offline kopii).
8. Opět povolte lokální síťový adaptér (**LAN2**).
9. Otevřete vlastnosti (properties) souboru **offline.txt** a přepněte se na záložku **Soubory offline** (Offline Files).
10. Zvolte **Synchronizovat nyní...** (Sync now...).
11. Vyberte **Zachovat obě verze** (Keep both versions).
12. Ověřte, že adresář **C:\Smlouvy** nyní obsahuje obě upravené verze souborů.