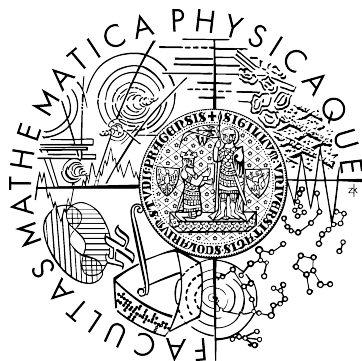


Univerzita Karlova v Praze
Matematicko-fyzikální fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



Petr Vávra

WebDAV klient s automatickou synchronizací

Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martin Trčka

Studijní program: Informatika, Programování

2007

Děkuji panu Mgr. Martinu Trčkovi za ochotu a vynaložený čas při vedení bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci napsal samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce a jejím zveřejňováním.

V Praze dne 28. 5. 2007

Petr Vávra

Obsah

1 Úvod.....	5
1.1 WebDAV.....	5
1.2 Motivace.....	5
2 Řešení.....	7
2.1 Grafický vzhled.....	7
2.2 Funkcionalita aplikace.....	7
2.3 Zámky souborů.....	8
2.4 Ruční synchronizace.....	9
2.5 Automatická synchronizace.....	10
2.6 Struktura programu.....	12
2.7 Problémy při řešení.....	13
3 WebDAV – webhosting a software.....	16
3.1 Přehled webhostingů podporujících WebDAV.....	16
3.2 Total Commander – WebDAV plugin.....	16
3.3 Dav Explorer.....	17
3.4 BitKinex.....	18
3.5 EngInSite DataFreeway.....	19
3.6 Webdrive.....	20
3.7 Další podpora WebDAVu.....	20
4 Uživatelská dokumentace.....	21
4.1 Základní informace o programu.....	21
4.2 Instalace a spuštění.....	21
4.3 Popis grafického prostředí.....	21
4.4 Výběr souborů/adresářů.....	22
4.5 Operace se soubory.....	22
4.6 Připojení na WebDAV server.....	23
4.7 Uložení nového připojení.....	24
4.8 Testovací WebDAV servery.....	25
4.9 Ruční synchronizace.....	25
4.10 Automatická synchronizace.....	28
4.11 Zamykání souborů.....	34
4.12 Přerušení dlouhotrvajících operací.....	36
4.13 Vlastnosti souboru.....	37
4.14 Inicializace programu.....	37
4.15 Dotazovací a chybové dialogy.....	38
4.16 Omezení programu.....	38
5 Závěr.....	39
5.1 Shrnutí.....	39
5.2 Nápady pro zlepšení aplikace.....	39
Literatura.....	41

Název práce: WebDAV klient s automatickou synchronizací
Autor: Petr Vávra
Katedra (ústav): Katedra softwarového inženýrství
Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martin Trčka
E-mail vedoucího: martin.trcka@mff.cuni.cz

Abstrakt: Cílem této práce je navrhnout a vytvořit dvoupanelový souborový manažer s podporou protokolu WebDAV, který rozšiřuje známý HTTP protokol. Jde o alternativu k FTP klientům, která přináší mnohé výhody, například možnost fungování i za firewallem nebo podpora práce skupiny lidí na projektu.

Aplikace nabízí jednoduché a přehledné grafické rozhraní pro správu lokálních i vzdálených souborů. Lze tak provádět běžné souborové operace, jako je kopírování, přesouvání, přejmenování nebo mazání. Operace je možné provádět na lokálním disku, na serveru i mezi lokálním diskem a serverem. Dále aplikace poskytuje propracovanou podporu synchronizací dvou adresářů. Uživatel může provádět jednorázové ruční synchronizace nebo nastavit automatickou synchronizaci, která eviduje veškeré změny provedené v jednom adresáři a ty následně provádí v cílovém adresáři. Mezi další vlastnosti aplikace patří možnost zamykání souborů a adresářů na serveru, ukládání profilů pro jednotlivá připojení a podpora bezpečné komunikace prostřednictvím HTTPS.

Klíčová slova: WebDAV, správce souborů, synchronizace adresářů

Title: WebDAV client with automatic synchronization
Author: Petr Vávra
Department: Department of Software Engineering
Supervisor: Mgr. Martin Trčka
Supervisor's e-mail address: martin@trcka.cz

Abstract: The aim of this work is to design „dual panel“ file manager with WebDAV protocol support which extends well-known HTTP. The application is an alternative to FTP clients. That brings some benefits such as ability to work behind firewall or cooperation support.

The application provides well arranged graphical user interface to manage either local or webdav files. Users can run basic file operations like copy, move, rename, delete within local and webdav directories or between them. Furthermore, the application offers sophisticated synchronization support. It allows users to run one-shot synchronization of two directories especially the local and webdav one. What is more, the automatic synchronization checks every changes in source directory and carry out the appropriate file operations in destination directory. The other features of the application are the ability to lock webdav files and directories, saving connections profiles and secure communication over HTTPS.

Keywords: WebDAV, file manager, directories synchronization

1 Úvod

1.1 WebDAV

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout a implementovat souborový manažer s podporou WebDAV protokolu. WebDAV je zkratka za Web-based Distributed Authoring and Versioning. Jde o sadu rozšíření protokolu HTTP, který je používán mezi klientem a serverem pro přenos souborů po síti Internet. Tato rozšíření se týkají hlavně nových metod jako jsou *Propfind*, *Proppatch*, *Lock*, *Unlock* apod., či nových hlaviček *If Header* nebo *Depth*. Tím se stává web médiem nejen pro čtení, ale i pro zápis tak, že je umožněno vytváření, měnění a mazání souborů na vzdáleném serveru. Tento protokol se může dále pochlubit tím, že je jedním z prvních, který ke komunikaci mezi serverem a klientem využívá technologii XML. Nejen díky tomu není pole působnosti omezeno pouze na kopírování nebo mazání souborů, ale umožňuje např. i podporu pro prevenci ztráty dat přepsáním, vytváření a editaci libovolných atributů pro soubory, rychlé vyhledávání na serveru a podobně. WebDAV protokol je poměrně nový. Pracovní skupina v rámci organizace IESG¹ dokončila standardizační práce na tomto protokolu teprve v březnu 2007 vydáním RFC 2518 [1]. Protokol se však velmi rychle uvádí v život. Důkazem tomu jsou již nová rozšíření jako jsou CalDAV² či GroupDAV³. Díky snadné rozšiřitelnosti je velmi pravděpodobné, že se tento protokol dočká ještě velkého využití.

Pro správu souborů však již existuje mnoho nástrojů a metod. Zmínit by se měl především FTP protokol, který je často využíván v mnoha oblastech. Někdy však použití FTP nevyhovuje, nenabízí uživatelům dostatečnou podporu či dokonce nelze vůbec použít. Příkladem je použití FTP za firewallem, který může blokovat stahování. Problémy mohou nastat i při stahování velkých souborů nebo při stahování, které trvá dlouhou dobu. V neposlední řadě pak není vhodné stahovat velké množství malých souborů kvůli dlouhým odezvám při přihlašování.

1.2 Motivace

WebDAV nabízí méně robustní alternativu, kterou lze použít bez omezení všude tam, kde jde otevřít webové stránky. Díky tomu, že tento protokol využívá obdobných metod jako webové prohlížeče při zobrazování stránek, nestává se, že by s přístupností této služby nastávaly nějaké problémy. Není to však jediná výhoda. Oproti běžným funkcím pro správu souborů na serveru je totiž WebDAV opatřen mnohými užitečnými nástroji. Jedinečnou vlastností, která je každým WebDAV serverem nabízena, je zamykání souborů. Tuto funkci ocení skupiny, které pracují s daty sdílenými

-
- 1 IESG (Internet Engineering Steering Group) je řídicí orgán skupiny IETF (Internet Engineering Task Force), který je zodpovědný za finální technické posouzení a vydávání internetových standardů. Viz [2]
 - 2 CalDAV (Calendaring Extensions to WebDAV) podporuje vzdálenou správu kalendáře. Viz RFC 4791 [3]
 - 3 GroupDAV umožňuje skupinovým softwarům přenášet a ukládat data např. kalendářní nebo seznam kontaktů bez nutnosti použití webových stránek. Viz [4]

mi na serveru. Díky této funkci lze předcházet ztrátě dat přepsáním – tzv. *lost update problém*⁴. Pro tyto účely existují dva rozsahy zámek: výlučný a sdílený.

Kromě tohoto usnadnění spolupráce více lidí na jednom souboru, umožňuje WebDAV efektivní vyhledávání v metadatech, automatické hlídání změn souborů nebo třeba kopírování/přesun v rámci tzv. kolekcí, což je jeden z pohledů na současný systém adresářů. To vše dělá z WebDAVu velmi užitečný nástroj pro vzdálenou správu souborů.

Nicméně WebDAV protokol je stále v době svého rozvoje a není zatím vytvořena velká podpora ze strany serverů a klientů. Výhody WebDAVu jsou však natolik zřejmé, že se pomalu začíná objevovat více a více serverů, které tento protokol podporují, zejména co se týče webových hostingů. Pozadu nezůstávají ani klientské aplikace, které tu s větším tu s menším rozsahem pokrývají tento protokol. Navíc v dnešní době dynamického rozvoje internetu vzrůstá i počet uživatelů, kteří vytvářejí své webové stránky, sdílejí data s přáteli nebo jen zálohují svá data na serveru. Právě takovým lidem je určena tato aplikace, která nabízí všechny důležité funkce pro správu souborů, jak lokálních, tak souborů umístěných na serveru. Kromě jednoduchosti a přehlednosti se tato aplikace zaměřuje hlavně na funkce, které se v ostatních klientech objevují jen zřídka nebo vůbec. Zejména se jedná o plnou podporu zamykání souborů, bezpečnou komunikaci prostřednictvím HTTPS a funkce pro ruční a automatickou synchronizaci adresářů. Tím vším tento program snaží zaplnit mezeru na poli souborových manažerů s podporou WebDAVu.

4 Tento problém vzniká v případě, kdy dva uživatelé editují jeden soubor. Změny provedené prvním uživatelem jsou ztraceny po nahrání souboru druhým uživatelem. Příklad lze nalézt v kapitole 2.2 Zámky souborů

2 Řešení

2.1 Grafický vzhled

Tento program je určen hlavně uživatelům, kteří potřebují jednoduše a rychle spravovat soubory na webdavovém serveru případně provádět operace mezi lokálním a webdavovým adresářem. Tomu je přizpůsoben jak grafický vzhled, tak funkcionality programu.

Grafické prostředí bylo navrženo tak, aby umožňovalo dobrý přehled nad soubory a snadné provádění kopírování, přesouvání, mazání a jiných běžných operací. Tomu nejlépe vyhovuje dvoupanelové rozvržení okna, kde je v každém panelu zobrazen obsah jednoho adresáře, a lze tak mezi nimi snadno provádět souborové operace. Tento grafický styl vychází z programu Norton Commander [5] a je běžný u tzv. ortodoxních souborových manažerů [6]. Mezi ně patří i populární Total Commander. Právě ortodoxní manažery zobrazují v hlavním okně dva panely. Idea tohoto zobrazení je taková, že uživatel může manipulovat soubory z aktivního do neaktivního panelu nebo pouze provádět operace uvnitř aktivního panelu. Výhodou je, že k ovládnutí takového programu není potřeba myš. Veškeré souborové operace lze snadno provádět jen s klávesnicí.

2.2 Funkcionalita aplikace

I tato aplikace dodržuje základní vlastnosti ortodoxního souborového manažera. To se týká grafického zobrazení dvou panelů se soubory, umístění názvů aktuálně otevřených adresářů, seznamů diskových oddílů či tlačítek pro spouštění příkazů. Dále jsou pak touto aplikací dodržovány běžné klávesové zkratky. Například klávesa *Tab* pro změnu aktuálního adresáře (a „přeskočení“ do druhého panelu), klávesy *F5*, *F6*, *F7*, *F8* po řadě pro kopírování, přesouvání/přejmenování, vytváření adresáře a mazání. V neposlední řadě pak klávesa *Enter* umožní vstup do adresáře nebo naopak výstup o úroveň výš, klávesa *Insert* označí soubor pro chystanou operaci a mnoho dalších. Alternativou je pak ovládnutí myši, které je však pomalejší a nenabízí uživateli tolik možností. Proto lze myši provádět jen základní operace, a nelze např. použít metodu „drag and drop“, jenž nachází využití spíše v jiných manažerech založených na vzhledu Průzkumníka z Windows.

Jak již bylo řečeno, funkcionality této aplikace se zaměřuje na práci se soubory. I když umožňuje provádět všechny důležité operace i na lokálním disku, není to její prioritou. Důvodem pro to je, že na trhu je již mnoho softwarových produktů, které se na tyto operace specializují a mají za sebou roky vývoje. Konkurovat těmto programům by nemělo smysl, a proto jsem se raději zaměřil na funkce, které jimi nejsou nabízeny vůbec nebo jen okrajově ve formě různých pluginů. Zároveň jsem chtěl tyto funkce navrhnout tak, aby vyhovovaly potřebám uživatelů často využívajících WebDAV např. pro publikování a editaci webových stránek. Jedná se hlavně o zamykání souborů a synchronizaci lokálního a vzdáleného adresáře.

2.3 Zámky souborů

Tato funkce je nabízena hlavně skupinám uživatelů, kteří pracují na stejném projektu nebo sdílejí data. Podpora zámků je velkou výhodou oproti jiným protokolům pro přenos souborů, např. FTP. Přinášejí totiž podporu pro serializaci přístupu k souborům. Klientovi, který využije zámek, je poskytnuta garance, že během editace daného souboru jiný uživatel soubor nezmění.

Druhy zámků

Důležitou vlastností zámku je možnost určení jeho druhu. Druhem zámku se rozumí takové nastavení, které určuje přístupová práva uživatelů k danému zamknutému souboru. Nejčastějším a jediným druhem zámku, který je definován v RFC 2518 [1], je „write lock“. Tento druh zámku zamezuje uživatelům soubor měnit, přepisovat nebo mazat po celou dobu platnosti zámku. Je však možné upravovat význam tohoto zámku nastavením jeho rozsahu.

Rozsah zámku exclusive

Základním rozsahem zámku je tzv. výlučný zámek (exclusive lock). Pro konkrétní soubor může být použit právě jedním uživatelem a zamezuje právě tomu, aby během trvání zámku někdo jiný soubor měnil. Představa o využívání fungování tohoto typu zámku je následující: Uživatel se rozhodne editovat soubor, nastaví pro něj výlučný zámek, soubor si stáhne, upraví, posléze zkopíruje zpět na server a zámek uvolní. Problém však nastává při neuvolnění zámku např. při pádu systému nebo nesprávným chováním uživatele. I z tohoto důvodu je každý zámek opatřen časovým limitem, po jehož vypršení se zámek na serveru automaticky uvolní.

Rozsah zámku shared

Často nastane situace, kdy je použití výlučného zámku nevhodné. Pracuje-li skupina lidí na nějakém projektu, bývá zapotřebí, aby ostatní uživatelé nebyly vyloučeni z možnosti přístupu k souboru. K tomuto účelu slouží sdílený zámek (shared lock), který poskytuje mechanismus, jak dát ostatním najevo, že uživatel zamýšlí se souborem pracovat, což je také hlavním smyslem tohoto typu zámku. Na jednom souboru je totiž možné vytvořit libovolné množství sdílených zámků.

Podpora zámků v aplikaci

Aplikace nabízí vytváření obou rozsahů zámků a záleží na uživateli, pro který se rozhodne. Chce-li mít uživatel jistotu, že jeho změny nikdo jiný nepřepíše, může využít výlučný zámek. Naopak pokud si uživatelé uvnitř nějaké pracovní skupiny důvěřují, že nikdo z nich nepřepíše cizí změny, lze použít sdílený zámek.

Podpora zámků na serverové straně

Bohužel podle RFC 2518 [1] není zaručeno, že každý server bude umět zamykání souborů. Důvodem toho je, že zamykání příliš zasahuje do jádra systému uchovávání souborů. Pokud server zamykání přesto podporuje, nemusí podporovat oba rozsahy zámku (výlučný a sdílený). Některý server například umožňuje zamykat soubory jen výlučným zámkem, jiný zase jen sdíleným, zatímco třetí nepodporuje zámky žádné.

Dnes, kdy je WebDAV poměrně běžnou součástí Apache nebo IIS, jsou však zámky podporovány valnou většinou serverů. Navíc bývají zámky na některých serverech dokonce rozšiřovány o další nastavení. Například by na nějakém serveru mohl existovat kromě „write lock“ i „read lock“, či úplně jiný druh zámku. Implementace a význam tohoto zámku však není podle RFC nijak specifikován. Záleží na daném serveru, jak a pro jaké účely bude zámek fungovat.

Výhodou naší aplikace je, že se dokáže se serverem dohodnout na tom, které zámky jsou a které nejsou podporovány a právě tyto nabídne uživateli. Je-li na serveru nabízena například jen kombinace zámku „write“ a „shared“, aplikace to rozpozná a uživateli nabídne právě tuto kombinaci a naopak nenabídne žádnou, která by na serveru nastavit nešla.

Problémy zámku

Samotné používání zámku nemusí předcházet ztrátě dat přepsáním. Může nastat například situace, kdy HTTP klient A a webdav klient B začnou měnit jeden soubor najednou. Protože samotný HTTP protokol zámky nespecifikuje, nelze je využít klientem A. Může tedy nastat následující děj:

- Klient A stáhne soubor index.html a začne jej editovat.
- Klient B zamkne soubor index.html, stáhne ho a začne editovat
- Klient B dokončí změny, zkopíruje novou verzi na server a odemkne soubor
- Klient A dokončí změny, nahraje soubor na server a přepíše tak změny provedené klientem B

Je tedy vidět, že WebDAV protokol nemůže zamezit přepsání souborů už jen z důvodu, že nemůže donutit všechny klienty k používání zámku. To nejde ani z té příčiny, že komunikace mezi serverem a klientem je bezstavová a nelze tak od klienta vyžadovat, aby používal sekvenci příkazů zamknout, stáhnout, nahrát, odemknout.

2.4 Ruční synchronizace

Další užitečnou funkcionalitou této aplikace je synchronizace adresářů. Často se naskytne situace, kdy potřebuje uživatel pracovat na projektu z různých míst, sdílet data s ostatními nebo jen na server nahrát novější verzi dat, na kterých souběžně pracuje i někdo jiný. U WebDAVu se dá navíc předpokládat, že bude v nemalé míře využíván tvůrci webových stránek, kteří tyto operace provádějí dennodenně. Programů, které nabízejí možnost synchronizace, však není mnoho a pokud už tuto funkci podporují, tak zase neumožňují práci s protokolem WebDAV. Proto bylo začlenění synchronizací do tohoto programu věnováno nemalé úsilí tak, aby vznikl užitečný nástroj, který nalezne využití jak při synchronizaci lokálního a vzdáleného adresáře tak i dvou lokálních.

Využití ruční synchronizace

Ruční synchronizace je jednou ze dvou možností poskytovaných touto aplikací pro sjednocení obsahu adresářů. Uživatel ji využije v případě, že potřebuje jednorázově synchronizovat dva adresáře. Stačí pro to jen zvolit do obou panelů dané adresáře, nastavit parametry porovnání jejich obsahů a stisknout tlačítko pro spuštění synchro-

nizace. Detailní informace o postupu a všech nastaveních ruční synchronizace naleznete v kapitole Uživatelská dokumentace.

Inspirací pro návrh této synchronizace mi byl již zmíněný Total Commander. Není tedy náhodou, že se tato ruční synchronizace podobá synchronizaci v Total Commandru jak vzhledově, tak funkcionalitou. Tím je tato funkce nejen velmi uživatelsky přívětivá a intuitivní, ale navíc ani v jiných souborových manažerech nenachází sobě měřitelnou konkurenci.

2.5 Automatická synchronizace

Druhou možností pro sjednocování adresářů implementovanou touto aplikací je automatická synchronizace. Ta slouží uživateli k nepřetržitému udržení dvou adresářů v synchronizovaném stavu tak, že veškeré změny provedené v lokálním adresáři ihned provede i v tom vzdáleném. Případně lze také tuto funkci použít i pro dva lokální adresáře obdobně, jako je tomu u ruční synchronizace.

Zvolený přístup

Jde o jakousi alternativu mapování webdavového adresáře jako lokálního, které nabízí např. program BitKinex [7]. To probíhá tak, že uživatel zvolí některý kořenový adresář WebDAV serveru a nastaví ho tak, aby se „tvářil“ jako adresář lokální. Uživatel pak může i z jiných programů měnit obsah daného adresáře a i když to vypadá, že se mění soubory na lokálním disku, ve skutečnosti jsou měněny soubory přímo ve vzdáleném adresáři.

Automatická synchronizace volí trochu odlišný přístup, přesto však nabízí podobné výhody. Odlišnost lze najít hlavně v tom, že soubory není nutné měnit přímo na serveru, což může způsobovat časové prodlevy, ale stačí měnit soubory lokální. Program pak sám zjistí, o jaké změny se jedná a provede příslušné operace na webdavovém adresáři. Tím budou obsahy obou adresářů stále udržovány v ekvivalentním stavu. Navíc tím, že nedochází ke změnám vzdálených souborů přímo, může lokální adresář posloužit jako záloha dat.

Průběh synchronizace

Vše funguje tak, že uživatel zaregistruje jeden adresář jako hlídaný a druhý jako cílový. Dále pak lze nastavit, zda se má synchronizovat celá hierarchie podadresářů daného adresáře nebo zda se má brát zřetel pouze na změnu podsouborů. Důležitou volbou je spouštění úvodní synchronizace. Pro správný běh automatické synchronizace je totiž důležité, aby v okamžiku jejího spuštění byly oba adresáře v co nejpodobnějším stavu. Jinak by se totiž mohlo stát, že dojde k přepsání novějšího souboru na serveru nebo by mohlo docházet k pokusům o mazání neexistujících souborů⁵ apod. Tomu předejde právě použití úvodní synchronizace. Další užitečnou možností je opětovné spouštění automatické synchronizace při každém spuštění programu. Tím budou v každém okamžiku detekovány změny v adresáři a provedeny příslušné operace na straně serveru. Více informací o parametrech a možnostech lze nelézt v kapitole Uživatelská dokumentace.

⁵ Nejsou-li oba adresáře sesynchronizovány, je možné, že některé soubory ve hlídaném adresáři nejsou v tom cílovém. Proto při smazání některého z těchto souborů se program pokusí smazat stejnojmenný soubor v cílovém adresáři, který však neexistuje a proto bude ohlášena chyba.

Po spuštění je automaticky hlídán zdrojový adresář. To znamená, že jakmile je provedena nějaká jeho změna, např. změna obsahu souboru, smazání, přejmenování souboru či adresáře, je tato informace automaticky detekována a program na ní bude reagovat. Velmi příjemnou vlastností této funkce je, že veškeré změny adresáře mohou být prováděny libovolným programem a i tak budou tyto změny detekovány. Uživatel proto např. může upravovat webové stránky ve svém oblíbeném editoru a vždy při průběžném uložení změny na lokální disk, bude tato změna souboru odhalena a následně bude na server zkopírována nová verze.

Srovnání s WinSCP

Podobná funkce je k vidění v programu WinSCP [8] pod názvem „Keep remote directory up to date“. Ta však nemůže být spuštěna vícekrát, ale jen pro jednu dvojici adresářů. Další nevýhodou WinSCP je, že při změně adresáře tento program přímo nerozpozná o jakou konkrétní změnu se jedná. Proto musí v tento moment pokaždé provádět úplnou synchronizaci adresářů tím, že je celé porovná a provede přesunutí novějších souborů.

Oproti WinSCP nabízí automatická synchronizace mnohé výhody. Lze ji spouštět pro libovolný počet hlídáných adresářů, nabízí nastavení parametrů pro úvodní synchronizaci a hlavně rozpoznává konkrétní změny v adresáři, a tak může provádět jen ty nejnужnější operace se vzdálenými soubory.

Chování automatické synchronizace a její výhody

- **Více synchronizací najednou:** Program dovoluje spouštět více automatických synchronizací najednou. To přináší velkou výhodu v tom, že uživatel může pracovat na několika projektech a u všech z nich bude mít jistotu, že provedené změny se projeví i na serverové straně.
- **Běh na pozadí:** Běh synchronizací je na pozadí a neblokuje tak chod programu. Lze tedy bez problému pracovat s programem, přidávat další synchronizace či spravovat soubory na disku bez nutnosti spouštět další instanci programu.
- **Prevence zacyklení:** Při ukládání a spuštění synchronizací jsou kontrolovány jejich parametry. Jakmile je totiž povoleno spuštění více synchronizací najednou, mohly by například nastat cykly v grafu hlídáných a cílových adresářů. Případná změna jednoho souboru by například mohla vyvolat nekonečný běh kopírování. Program však dovoluje vytváření různých řetězců, kdy např. adresář A je zdrojovým pro cílový adresář B a dále pak B je zdrojový pro C, C pro D atd. Častěji však může být použito vícenásobné synchronizace pro jeden adresář, jehož změna se projeví hned v několika vzdálených adresářích na různých Web-DAV serverech.
- **Optimalizace souborových operací:** Jak již bylo řečeno, automatická synchronizace funguje tak, že po zjištění změny ihned provede příslušnou operaci například zkopíruje nový soubor na server. I během této operace jsou však detekovány všechny změny adresáře a po jejím dokončení je na ně reagováno. Navíc ale program dokáže odhalit, že během čekání na ukončení dané operace jsou některé z událostí již zastaralé a není na ně třeba již reagovat vůbec nebo je potřeba provést úplně jinou operaci. Například je-li soubor změněn a následně smazán, program bude první událost ignorovat a provede rovnou mazání souboru na serveru. Více příkladů a informací o tomto chování naleznete v Uživatelské

dokumentaci. Tím je nejen sníženo množství přenesených dat po síti ale zároveň je i významně zrychlen běh programu.

- **Ochrana před nešetrným vypnutím:** Chování programu je k uživateli přívětivé i v situaci, kdy je požadováno ukončení synchronizace nebo přímo celého programu. Vždy je totiž ověřeno, jestli se právě neprovádí některá z operací zajišťujících synchronizaci (kopírování souboru na server apod). Pokud tomu tak je, uživateli je nabídnuto, zda se má běh synchronizace ukončit opravdu okamžitě, nebo zda se nemá raději počkat na dokončení operací. Tím je umožněno korektní ukončení jak synchronizací tak celého programu a nestane se, že by se adresář na WebDAV serveru dostal bez vědomí uživatele do nekonzistentního stavu.

2.6 Struktura programu

Vývoj aplikace

Struktura programu byla navržena tak, aby byla co nejvíce flexibilní a umožňovala další rozšíření nebo obměny. I proto byl za programovací jazyk zvolen C++, který mimo jiné napomáhá i rychlejšímu běhu programu. V prvních fázích vývoje byla vytvořena pouze konzolová aplikace, která umožňovala zatím jen základní komunikaci s WebDAV serverem. Dále mohla následovat větší podpora pro komunikaci, byly implementovány WebDAVové příkazy *Propfind*, *Get*, *Put*, *Mkcol* atd. V době kdy, přibýly i základní funkce pro správu lokálních souborů, již přestávalo ovládání z konzole stačit a bylo vytvořeno grafické uživatelské rozhraní („GUI“), původně za pomoci knihovny *MFC* (Microsoft Foundation Classes) [9].

Již v době, kdy aplikaci bylo možné ovládat z příkazové řádky, byla struktura programu rozdělena na dvě hlavní části, na výkonnou část, která zajišťuje vykonávání chodu programu, operace se soubory apod, a na část, která tvoří rozhraní mezi uživatelem a výkonnou částí. Přechodem na GUI byla tedy tato druhá část jednoduše nahrazena bez jakýchkoli zásahů do části druhé.

S dalším vývojem byly rozšiřovány funkce pro operace se soubory jak na lokálním disku tak na vzdáleném adresáři. Implementována byla podpora pro řadu dalších metod jako je autentizované připojení na server, šifrované spojení pomocí HTTPS, zámky souborů, ukládání profilů připojení atd. S tím bylo nutné rozšířit i grafické prostředí. Protože však knihovna *MFC* měla problémy s ostatními používanými knihovnami a neumožňovala všechny potřebné funkce, byl pro tvorbu grafického rozhraní použit QT Designer [10]. QT Designer je velmi účinný nástroj pro tvorbu uživatelských aplikací. Umožňuje vytvářet výkonné grafické rozhraní založené na objektovém modelu C++. Další nespornou výhodou je, že nabízí třídy a nástroje pro multiplatformní podporu.

Díky tomuto prostředí byla vytvořena všechna grafická okna a dialogy aplikace. Navíc bylo díky tomu možné implementovat propracovanější volání metod jádra aplikace v samostatných vláknech a tím se umožnilo přerušování dlouhotrvajících operací. Nakonec přišli na řadu složitější operace, jako je zamykání souborů či ruční a automatická synchronizace. Při tvorbě byl kladen velký důraz na uživatelskou přívětivost a možnost intuitivního ovládání, o čemž vypovídá i rozsah zdrojových kódů, který i bez automaticky vygenerovaných částí přesahuje počet 13 000 řádků.

Výhody aplikace

- **Rozšiřitelnost:** Jednou z nejznatelnějších výhod struktury aplikace je snadná rozšiřitelnost o podporu další protokolů například FTP.
- **Podpora národních abeced:** Program dovoluje používání českých znaků při vytváření adresářů, přejmenování souborů a dalších operací se soubory. České abecedy je podřízeno i řazení souborů a adresářů. Podporovány jsou i další národní abecedy od arabštiny po čínštinu. To bývá velkou výhodou oproti některým programům jakkoli v jiných oblastech dobře fungujících, které jsou kvůli tomu v českém prostředí téměř nepoužitelné.
- **Časové převody mezi pásmy:** Další výhodnou vlastností, která bývá někdy opomíjena je správné zobrazování časů vzniku a poslední změny pro webdavové soubory. Ty jsou na serveru vždy ukládány v čase UTC (koordinovaný světový čas) a je potřeba tyto časy vždy správně převádět do lokálního času i s ohledem na letní a zimní čas.
- **Stabilní chování programu:** Program dokáže být imunní vůči nekorektnímu chování některých serverů. Existují totiž různé implementace, které ne vždy dodržují všechna nařízení a doporučení protokolu WebDAV. Často to bývají servery sloužící primárně jinému účelu než je ukládání obyčejných souborů. Například jde o server sloužící pro webový kalendář Cosmo [11], který využívá zmíněný CalDAV.
- **Možnost multiplatformního rozšíření:** Dále díky použití QT pro grafické rozhraní je možné tuto aplikaci snadno rozšířit tak, aby fungovala i na jiných operačních systémech než Windows. Brání tomu pouze použití Windows API, které je použito pro operace s lokálními soubory a pro hlídání adresářů při automatických synchronizacích.

2.7 Problémy při řešení

Návrh struktury a funkcionality programu

První věcí, kterou bylo potřeba se déle zabývat, bylo samotné navržení funkcionality programu. Šlo o to jaké třídy vytvořit, co budou mít na starost, jak budou spolupracovat. Tento aspekt vývoje bych doporučoval nezanedbávat všem ostatním, kteří by chtěli začít pracovat na podobném programu, protože veškeré pozdější změny stojí hodně úsilí. V tomto programu byla vytvořena oddělená struktura pro grafické rozhraní a jádro programu. To umožňuje například velký rozvoj grafického prostředí či jeho úplnou výměnu, nebo dokonce snadné doprogramování ovládání z příkazové řádky. Samotné jádro programu pak povoluje další vývoj podpory protokolu WebDAV nebo přidání dalších protokolů jako je FTP. Více o navržené struktuře programu naleznete v programátorské dokumentaci na přiloženém CD.

Ruční synchronizace

Problémy nastaly i při specifikaci ruční synchronizace. Snažil jsem se navrhnout parametry a ovládání tak, aby bylo pro uživatele co nejvíce intuitivní a aby nabízelo ty možnosti, které uživatel nejčastěji využije. Nakonec jsem zvolil parametry této synchronizace stejně jako jsou v programu Total Commander. Uživateli tak bylo umožněno porovnávat adresáře asymetricky, s ignorováním data a s porovnáváním

podadresářů. Problém zde ještě nastal při kopírování souborů. Soubory, které byly totiž přepsány novější verzí, nezískaly datum onoho novějšího souboru, ale datum provedení operace. Tím se staly při dalším porovnání automaticky novějším. Tomu šlo zamezit u kopírování směrem z webdavů na lokální disk, kde je možné lokálním souborům změnit čas poslední změny. Bohužel WebDAV protokol nic podobného pro soubory nedovoluje. To už však není tak zásadní vadou, jak je popsáno v uživatelské dokumentaci.

Automatické synchronizace

Další problémy se týkají návrhu funkcionality automatických synchronizací. Zde šlo hlavně o to zda se má povolovat více hlídaných adresářů a zda umožnit uživateli pracovat s programem i během hlídání daného adresáře (adresářů). To totiž přináší větší nároky jak na aplikaci, tak na chování uživatele. Například bylo potřeba ohlídat, jestli uživatel nevytváří cyklus v grafu hlídaných adresářů, kde by změna jednoho souboru vyvolala nekonečné opakování kopírování.

Problém nastává i u spouštění programu, kde je potřeba nejprve spustit úvodní synchronizace. Zde jsem se rozhodl zjednodušit chování programu a nezobrazovat již výsledky těchto úvodních synchronizací a rovnou je provést. Jinak by vždy při spouštění programu vyskočilo několik dialogů a to by bylo nepříjemné. Navíc pokud toto uživateli nevyhovuje, může napřed provést ruční synchronizaci. Ze stejného důvodu jsou chybové hlášky synchronizací zobrazeny ve spodním panelu hlavního okna místo toho, aby se zobrazovali v samostatném dialogu. Dále bylo potřeba vyřešit ukončování synchronizací nebo celého programu v době, kdy synchronizace právě kopíruje soubor na server nebo provádí jinou operaci se soubory. Proto musí program nejprve tuto situaci odhalit a následně dát uživateli možnost vybrat si, jestli se má synchronizace ukončit okamžitě nebo až po dokončení operace.

Automatické synchronizace – operace se soubory

Potom jsem se ještě musel zabývat otázkou, kdy začít kopírovat změněný soubor na server. Jde totiž o to, že program zjistí informaci o změně souboru hned v okamžiku, kdy se začne měnit a ne až po dokončení změny. Nakonec jsem zvolil tu variantu, že program periodicky testuje, jestli je soubor stále někým otevřen pro zápis, a jakmile je zapisování dokončeno, spustí se kopírování na server. Je ale možné, že některé programy tomuto testu nevyhoví. V tom případě, je kopírování spuštěno i vícekrát. Po dokončení měnění souboru však dojde i k poslednímu zkopírování.

Dále bylo zapotřebí vymyslet optimalizaci chování synchronizace v případě, že o jednom souboru zjistí hned několik údajů najednou. K tomuto dochází v době, kdy například probíhá kopírování většího souboru na server a během toho je i nadále měněn obsah hlídaného adresáře. Například pokud má uloženy dvě události o změně a následně o smazání souboru, program bude první událost ignorovat a provede rovnou mazání souboru na serveru.

Podpora protokolu WebDAV

Dále bylo nutné zpracovat komunikaci s WebDAV serverem, tak aby odpovídala danému protokolu. Ten sám o sobě přináší některé záludnosti. Například odemknutí dvou souborů v zamknutém adresáři vyvolá odemknutí celého adresáře a tím pak vznikne chyba při pokusu o odmykání druhého ze souborů. V takovém případě

bylo nutné všechna ostatní odmykání ignorovat, jinak by byly uživateli zobrazeny z jeho pohledu nesmyslné chybové hlášky. Kromě toho se muselo alespoň v rámci možností podporovat chybné nebo neúplné chování některých WebDAV serverů odchylných se od protokolu. Například jde o server Cosmo [11], který například nevrací všechny požadované atributy souborů, nelze v něm vytvořit prázdný soubor atd.

Ostatní problémy

V neposlední řadě bylo potřeba se vypořádat s problémy, které na první pohled nejsou tak vidět, ale jejich zanedbání by způsobilo uživateli nepříjemnosti. Kromě všech grafických ovládacích prvků, zobrazování, výběr a provádění operací se soubory jde například o vyřešení dotazování se na potvrzení přepsání nebo smazání souboru. Zde bylo nutné nabídnout uživateli možnost potvrdit operaci pro daný soubor, pro všechny další soubory nebo operaci úplně zrušit.

Nakonec se však podařilo vytvořit program, který splňuje vše ze svého zadání. Podporuje bezpečnou komunikaci pomocí HTTPS, umožňuje ukládání profilů připojení a nabízí uživateli pokročilejší funkce pro zamykání souborů a synchronizaci. Navíc tím, že podobný dvoupanelový manažer s podporou WebDAVu ještě neexistuje, může tento program nalézt široké uplatnění.

3 WebDAV – webhosting a software

3.1 Přehled webhostingů podporujících WebDAV

Nejsnazší cestou pro vyzkoušení funkcí webdavů je připojení se na testovací webdavový server na test.webdav.org. Jde o server, který je přímo určen pro testování klientských softwarů. Více informací lze nalézt na <http://test.webdav.org/>.

Pokud však chcete využívat tento nebo jiný software pro vytváření a správu webových stránek, je zapotřebí porozhlédnout se po webhostingu, který podporuje tento protokol. Pro účely zmapování webhostingového trhu jsem vybral šest nejvýznamnějších firem na českém trhu: Active24 (www.active24.cz), Igunum (www.ignum.cz), Zoner software (www.czechia.com), P.E.S. Consulting (www.pes.cz), Pipni (www.pipni.cz) a Český hosting (www.ceskyhosting.cz).

Igunum poskytuje podporu WebDAVu pro platformu Windows již od druhého nejlevnějšího programu. Active24 na svých stránkách podporu WebDAVu neuvádí, ale ještě před několika měsíci ji šlo využívat alespoň pro ty dražší programy hostingů. Zoner Software a Pipni podporují WebDAV a navíc zřejmě pro všechny své programy. P.E.S. Consulting se na svých stránkách o WebDAVu nezmiňuje, stejně jako Český hosting.

Rozvoj WebDAVu

V současné době stále převažuje podpora WebDAVu u platforem Windows než Linux. Modul `mod_dav`, který umožňuje používat WebDAV se serverem Apache, je používán méně, což je pravděpodobně tím, že je nutné tento modul doinstalovávat. Od verze Apache 2.0 je však již tento modul standardně přítomen v základní instalaci, takže tento stav může poměrně dost změnit.

Je zřejmé, že popularita WebDAVu v hostingových službách stále více roste. I když je FTP přeci jenom pro pouhý přenos souborů výhodnější, dá se očekávat, že WebDAV bude stále častěji nabízenou doplňkovou službou, která umožní klientům kolektivní spolupráci a jiné výhody.

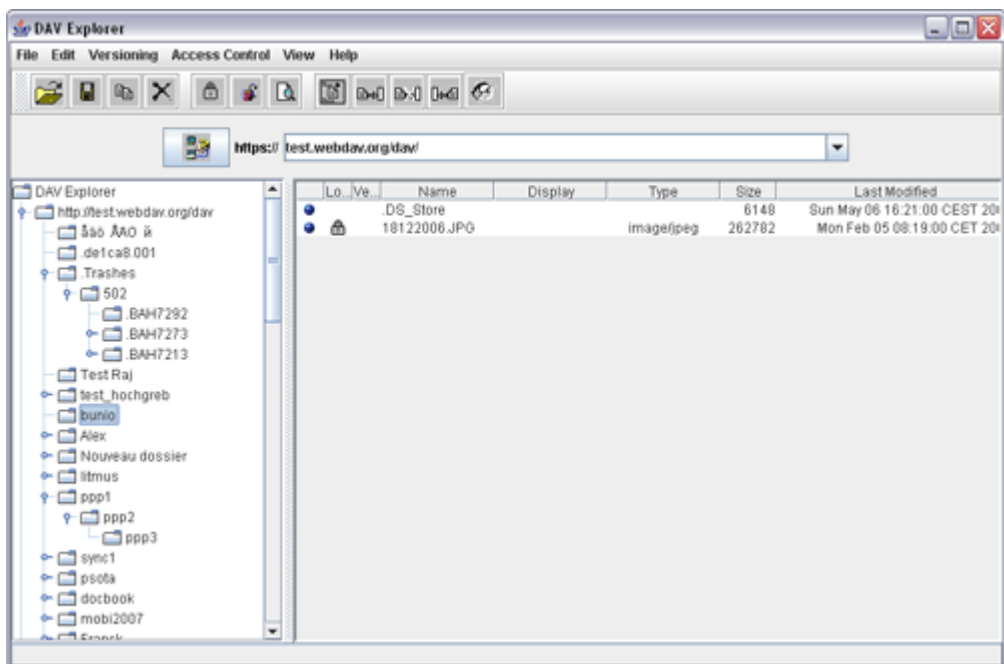
Pro kompletní představu o WebDAVu jsem vybral několik programů jak freewarových tak placených a pokusil se shrnout jejich výhody a nevýhody. Viz níže.

3.2 Total Commander – WebDAV plugin

- tímto pluginem jsou umožněny pouze běžné operace se soubory
- nemožnost nastavovat zámky souborům ani využít jiných vlastností WebDAV protokolu
- nabízí však přehlednou a jednoduchou správu souborů, která pro základní operace se soubory vyhovuje

3.3 Dav Explorer

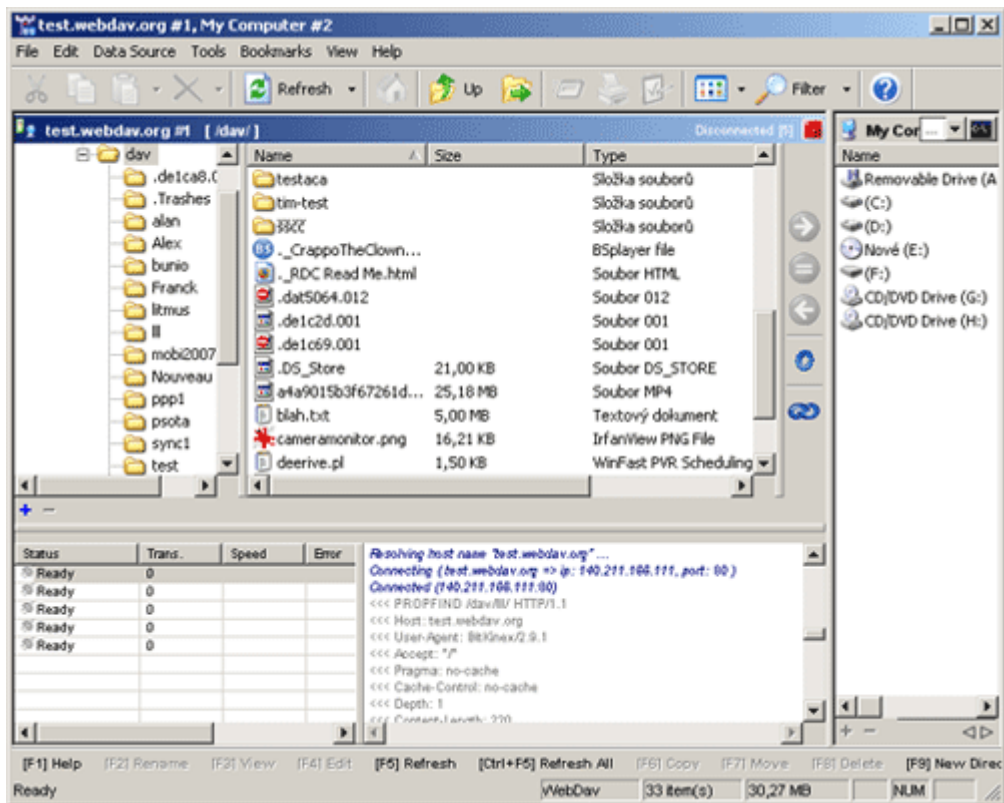
- jednoduchá javová aplikace vhodná pro ty nejjednodušší souborové operace
- umí zámky, HTTPS
- nepodporuje české znaky
- <http://www.davexplorer.org/>



Obr 3.1: Program DAV Explorer

3.4 BitKinex

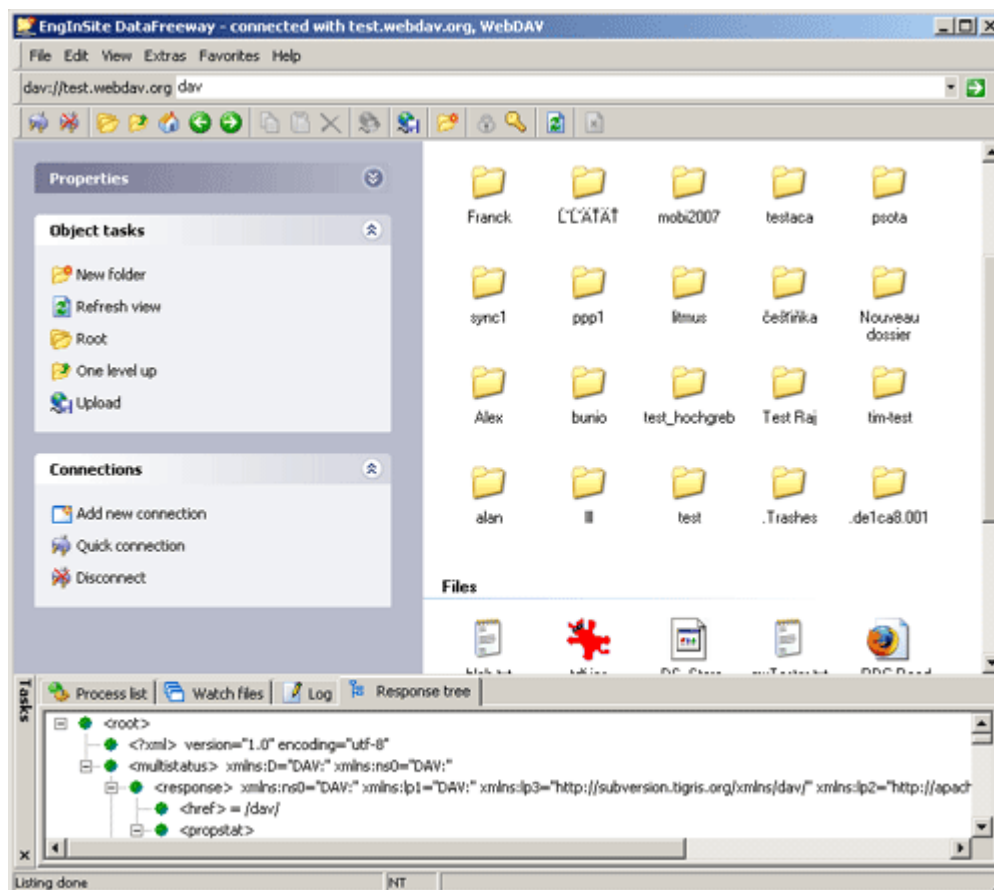
- kromě WebDAVu poskytuje i FTP
- užitečnou vlastností je umožnění souborových operací mezi dvěma servery
- je však poměrně robustní a nepřehledný, hlavní okno aplikace zobrazuje hned několik panelů pro správu souborů
- jeden z panelů slouží pro zobrazení lokálních souborů. Druhé dva panely slouží pro vypsání vzdálených souborů adresářů do stromové struktury



Obr 3.2: Program BitKinex

3.5 EngInSite DataFreeway

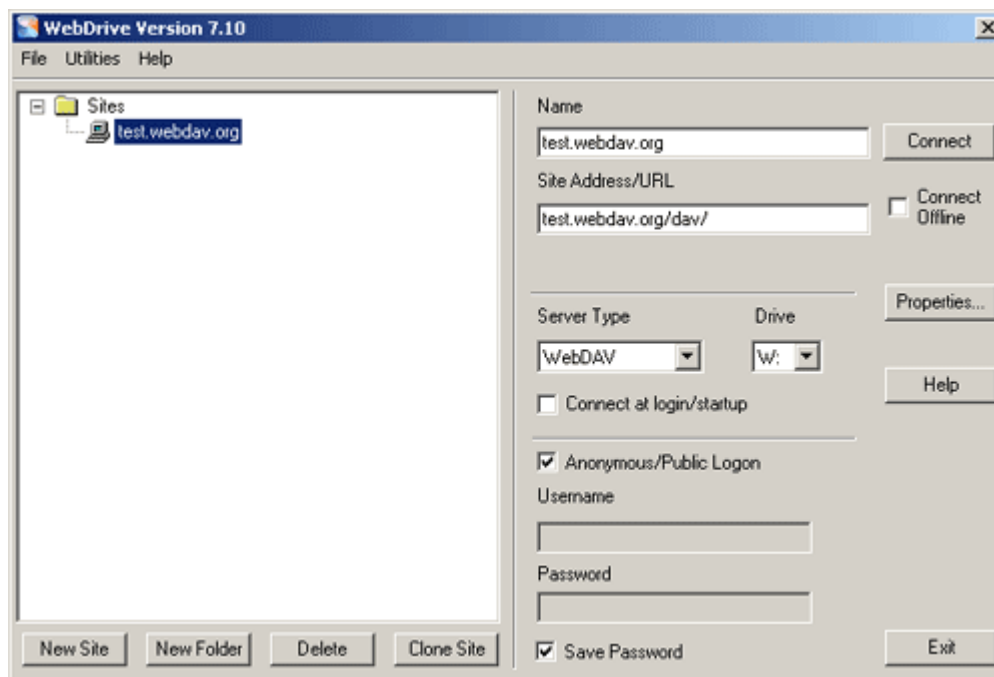
- program připomínající Průzkumníka z Windows (soubory, adresáře i seznam připojení je zobrazován pomocí ikon)
- nenabízí možnost připojení přes HTTPS
- žádná možnost správy lokálních souborů
- nelze synchronizovat adresáře
- kopírování souborů na server je možné pouze přetažením souboru z jiného programu pomocí myši



Obr 3.3: Program EngInSite DataFreeway

3.6 Webdrive

- umožňuje namapování webdavového adresáře jako lokálního disku.
- Nepřehledná správa souborů (hlavní okno opět zobrazuje seznam souborů pomocí ikon)
- nelze nastavovat zámky



Obr 3.4: Program WebDrive

3.7 Další podpora WebDAVu

Dále bych rád upozornil na některé další oblasti, do kterých se WebDAV dostává:

- patří mezi ně projekt Jakarta Slide, jde o javovou knihovnu pro podporu WebDAVu, více lze nalézt na <http://jakarta.apache.org/slide/>
- užitečným WebDAV pluginem je vybaven editor jEdit, který umožňuje editovat soubory a následně je rovnou kopírovat na server. Více na <http://www.jedit.org/>
- poslední zmínka patří open source webovým serverům, do kterých je zabudována podpora WebDAVu. Jde například o Apache Tomcat, Zope či Jigsaw

4 Uživatelská dokumentace

4.1 Základní informace o programu

Tento program slouží jako dvoupanelový správce souborů. Uživateli nabízí vedle sebe dva panely zobrazující obsahy adresářů. Pomocí běžných příkazů a tlačítek lze provádět operace se soubory jako jsou např. kopírování, mazání, přesouvání. Každá z operací je provedena nad jedním nebo více zvolených souborů v jednom panelu. Pokud se jedná o přesouvání nebo kopírování, druhý panel slouží jako cíl pro tyto operace.

Program však není primárně zaměřen na práci s lokálními soubory. Hlavním účelem tohoto programu je nabídnout uživateli možnost správy souborů na webdavovém serveru. Dále umožňuje nahrávat a stahovat soubory ze serveru a provádět ruční nebo automatickou synchronizaci webdavého a lokálního adresáře. Díky tomu, že komunikace se serverem probíhá pomocí HTTP protokolu, tyto služby ocení všichni, kteří potřebují nahrávat či stahovat data a nemohou využít FTP. Navíc program nabízí další užitečné funkce, jako jsou zamykání souborů či šifrované spojení přes HTTPS.

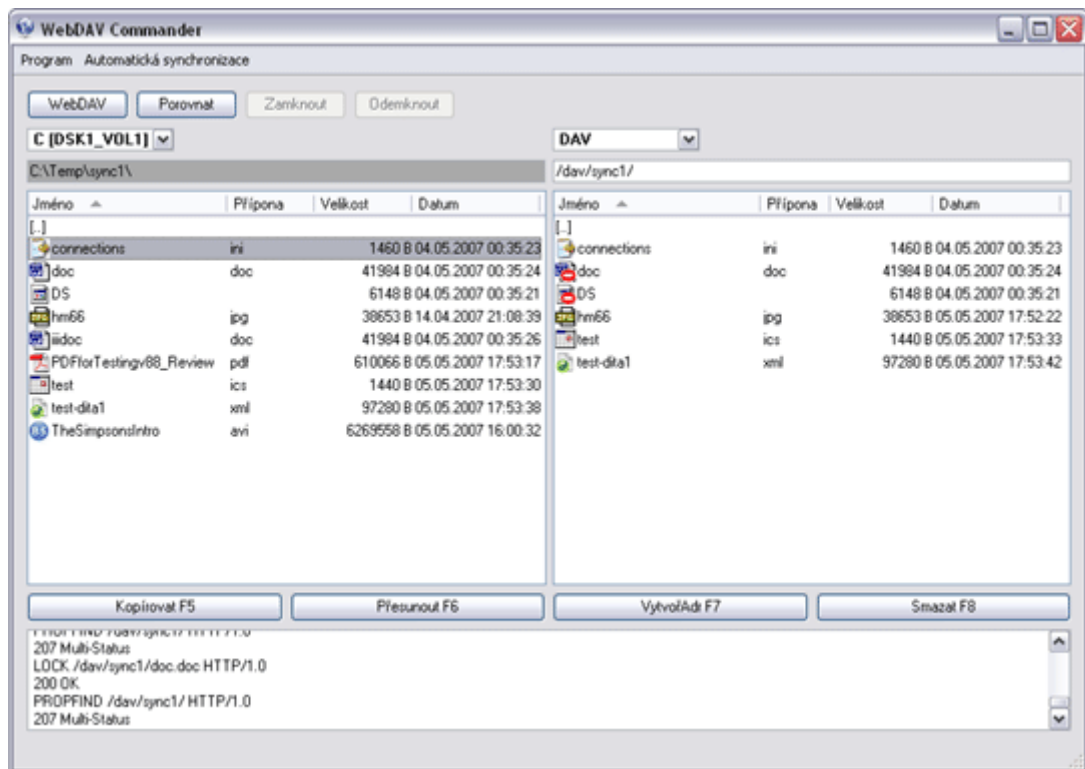
4.2 Instalace a spuštění

Program nevyžaduje žádnou instalaci. Stačí rozbalit zkomprimovaný balíček do cílového adresáře a spustit soubor `commander.exe`. Program je spustitelný v operačním systému Windows XP a nevyžaduje žádné další prostředí jako je například .NET.

4.3 Popis grafického prostředí

Po spuštění programu je zobrazeno hlavní okno s titulkem WebDAV Commander. Většinu plochy zabírají dva panely, ve kterých je vypisován obsah adresářů. Nad každým panelem je lišta s názvem aktuálně otevřeného adresáře a pole se seznamem diskových oddílů. Dále, jak ukazuje Obr 4.1, hlavní okno obsahuje tlačítka pro operace se soubory, připojení na webdavový server, synchronizaci adresářů, zamknutí a odemknutí souboru. Na spodní části okna je umístěn panel pro výpis informací o běhu programu.

Vždy jeden z panelů se soubory je označen jako aktivní. Je to ten panel, ve kterém je zvýrazněn barevným pruhem některý „aktivní“ soubor. Obdobně je zvýrazněna příslušná lišta s názvem zobrazeného adresáře. Změna aktivního panelu je možná pomocí klávesy *Tab* nebo kliknutím na daný panel.



Obr 4.1: Hlavní okno aplikace

4.4 Výběr souborů/adresářů

Před každou z operací může uživatel vybrat více souborů/adresářů, se kterými bude operace provedena. To lze provést více způsoby:

- klávesou *Insert*, zvolený soubor se zvýrazní změnou barvy textu
- kliknutím pravým tlačítkem myši, následně lze vybrat operaci z místní nabídky
- pokud není zvolen ani jeden z předchozích způsobů, za vybraný soubor je považován ten, který je zvýrazněn barevným pruhem

4.5 Operace se soubory

Operace se soubory jsou prováděny běžným způsobem, který je obvyklý u tzv. dvoupanelových souborových manažerů. Po výběru alespoň jednoho souboru či adresáře je provedena příslušná operace. Například tlačítkem pro kopírování nebo stiskem klávesy *F5* je provedeno kopírování zvolených souborů. Cílovým adresářem pro operace kopírování a přesouvání je adresář, který je zobrazen v druhém, neaktivním panelu.

Průběh operace se soubory

- Po výběru souborů a stisknutí tlačítka nebo klávesové zkratky pro danou operaci je vždy v dialogu zobrazena informace o chystané operaci. V něm je mimo jiné uvedeno, kterých souborů/adresářů se operace týká. V případě, že je jejich množ-

ství větší, jsou v tomto dialogu zobrazeny jen první čtyři. Potvrzením tohoto dialogu se spustí daná operace, a naopak odmítnutím se daná operace stornuje.

- Ihned po potvrzení je operace spuštěna, během jejího trvání je zobrazen dialog, který informuje o průběhu operace. Jedná-li se o souborovou operaci prováděnou mezi lokálním diskem a webdavovým serverem, je tento dialog doplněn o indikátor průběhu. Tento dialog vždy obsahuje tlačítko pro ukončení operace, kterým je možné operaci předčasně ukončit.
- Po dokončení operace je zrušeno označení vybraných souborů, které byly označeny červeným textem
- Pokud aktivní soubor (označený barevným pruhem) byl během operace odstraněn z adresáře, jako aktivní bude označen jeden z okolních souborů, obvykle jde o následující nebo předchozí soubor. To zpříjemňuje uživateli provádění více operací za sebou. Obdobně pokud uživatel vytvoří adresář, právě tento adresář se stane aktivní položkou a uživatel tak může do daného adresáře ihned vstoupit nebo s ním provést jinou operaci.

Seznam běžných operací se soubory

- kopírování (spuštěno tlačítkem pro kopírování nebo klávesou *F5*)
- vytvoření adresáře (spuštěno tlačítkem pro vytvoření adresáře nebo klávesou *F7*)
- mazání (spuštěno tlačítkem pro mazání nebo klávesou *F8* či *Delete*)
- přesouvání (spuštěno tlačítkem pro přesouvání nebo klávesou *F6*), přesouvá-li se pouze jeden soubor/adresář, je uživateli nabídnuto nastavit jméno cílovému souboru/adresáři (tím je umožněno přejmenování). Program dokonce umožňuje i to, aby uživatel nastavil celou cestu k adresáři do které se bude provádět přejmenování. Tato cesta navíc může být jak lokální tak „webdavová“ (pokud je v cílovém panelu připojený webdav server) Je-li cesta úplně vynechána, cílovým adresářem je aktuální panel a daný soubor/adresář se tak pouze přejmenuje.
- Přejmenování (pro jeden soubor/adresář je spuštěno tlačítkem pro přesouvání nebo klávesou *F6*, dále pak klávesami *F2* či *Shift+F6*, které umožní změnu názvu jednoduše přepsáním názvu přímo v seznamu souborů)

Kontrola operací prováděných programem

Při operacích se soubory program kontroluje, zda uživatel neprovádí nějaké nepovolené kroky. Například nedovolí uživateli kopírovat adresář sám do sebe nebo svého podadresáře, kopírovat soubor sám na sebe, nebo vytvářet adresář, jehož název obsahuje zakázané znaky $\langle \rangle * : " \backslash$

Pohyb v adresářové struktuře

Pohyb v adresářové struktuře (otvírání obsahu podadresáře nebo nadřazeného adresáře o úroveň výš) se provádí obvyklým způsobem: dvojklikem myši nebo použitím klávesy *Enter*. Pro krok o úroveň výš lze použít stejného postupu nad první položkou v seznamu souborů ve tvaru *[..]* nebo použitím klávesy *Backspace*.

4.6 Připojení na WebDAV server

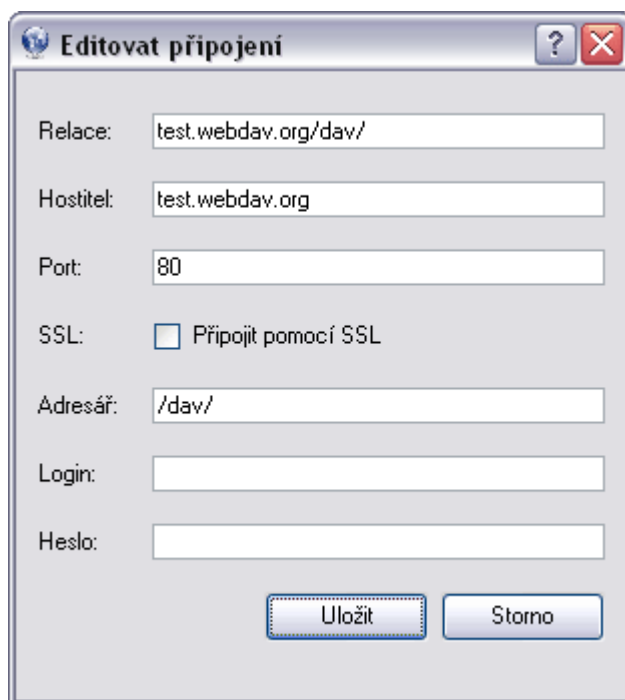
Připojení na webdavový server umožňuje tlačítko *WebDAV* nebo stisk kláves *Alt+W*. Po stisknutí tlačítka je zobrazen formulář se seznamem všech uložených připojení.

Není-li uložen žádný profil připojení, je potřeba nejprve nějaké připojení vytvořit. Po výběru některého z připojení stačí kliknout na tlačítko *Připojit*. Program se připojí na server a zobrazí obsah kořenového adresáře do aktivního panelu.

Zároveň se v příslušném seznamu diskových oddílů nastaví položka „DAV“, která znamená, že v daném panelu již není zobrazen obsah lokálního adresáře nebo diskového oddílu, ale obsah vzdáleného adresáře na webdav serveru.

4.7 Uložení nového připojení

Dialog s výběrem připojení umožňuje uložit nové připojení tlačítkem *Nové*. Otevře se nový dialog pro zadání informací o připojení, ve kterém uživatel vyplní informace o připojení. Je nutné vyplnit alespoň první dvě položky: relaci a jméno hostitelského počítače.



Obr 4.2: Dialog pro přidání a editaci připojení

Význam položek

- Relace – libovolný název připojení. Uživatel zvolí dle vlastního uvážení. Tento název se následně bude zobrazovat v seznamu všech připojení.
- Hostitel – URL adresa hostitelského WebDAV serveru ve formátu např. test.webdav.org, tato adresa neobsahuje název kořenového adresáře (např. /dav/adr/) ani přenosový protokol (např. http:// nebo webdav://)
- Port – číslo portu připojení. Výchozí hodnota je 80.
- SSL – pokud je zaškrtnuto, program bude pro komunikaci se serverem využívat šifrované spojení. (Je nutné aby server tuto možnost podporoval)
- Adresář – kořenový adresář. Jeho obsah bude zobrazen po úspěšném připojení. Formát je např. /dav/adr/
- Login – uživatelské přihlašovací jméno pro daný server

- Heslo – uživatelské přihlašovací heslo pro daný server

Všechna připojení jsou ukládána do souboru *connections.ini*, který se nachází ve stejném adresáři jako spustitelný soubor *commander.exe*. Je možné měnit tento soubor přímo. To je vhodné např. pro importování více profilů najednou. Nicméně je potřeba dodržovat strukturu dat v tomto souboru. Takto uložené změny se projeví po restartování programu.

4.8 Testovací WebDAV servery

Pro testovací účely lze využít server s následujícími přihlašovacími údaji. Více o tomto a dalších testovacích připojení naleznete na adrese <http://test.webdav.org/>

Host	test.webdav.org
Port	80
Adresář	/dav/
Login	<i>bez loginu</i>
Heslo	<i>bez hesla</i>

4.9 Ruční synchronizace

Spuštění synchronizace

Ruční synchronizace slouží k jednorázovému porovnání dvou adresářů a podle výsledku porovnání umožňuje provést synchronizaci. Postup probíhá v následujících krocích:

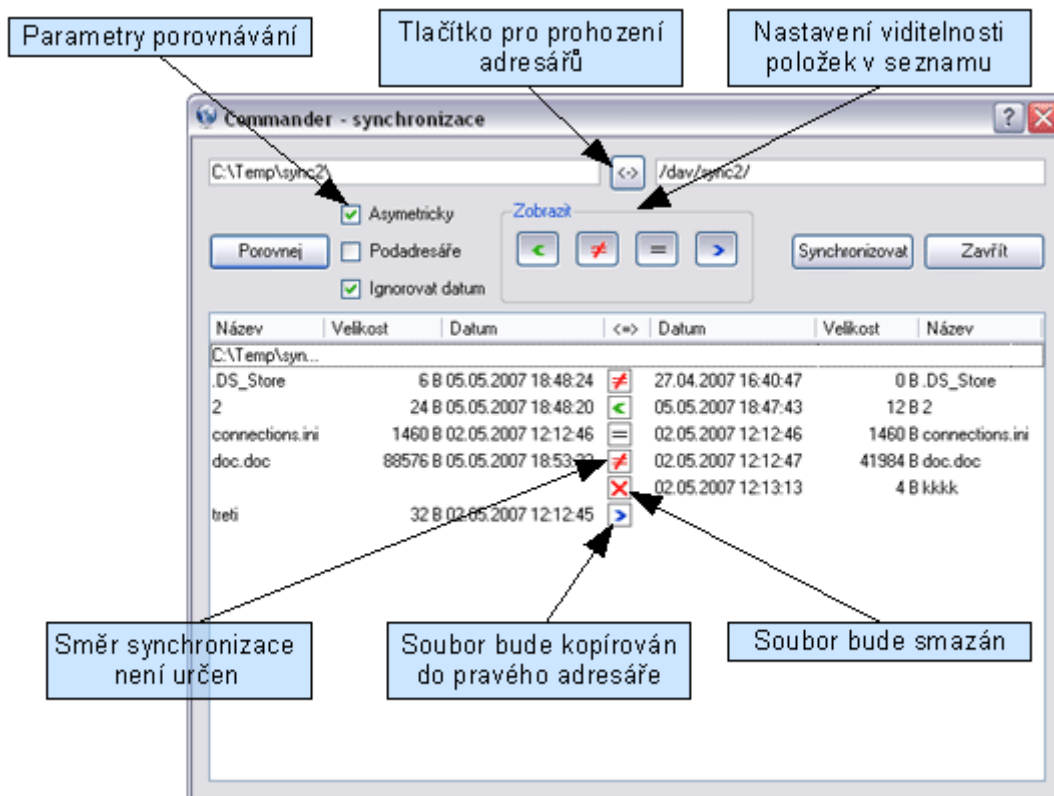
- Vyberte v levém a v pravém panelu ty adresáře, které chcete synchronizovat. Je možné, aby v jednom z panelů byl i vzdálený adresář na webdavovém serveru.
- Stiskněte tlačítko *Porovnat* nebo klávesu *Alt+P*. Tím otevřete dialog pro porovnání a synchronizaci adresářů.
- V horní části dialogového okna nastavíte, jakým způsobem budou adresáře porovnány a které soubory budou po porovnání obou adresářů zobrazeny.
- Tlačítkem *Porovnat* provedete porovnání daných adresářů, jehož výsledek se zobrazí do seznamu. Tím se zároveň odblokuje tlačítko *Synchronizovat*. Obdobně jako při provádění operací se soubory je během porovnávání zobrazen dialog, kterým lze porovnávání ukončit.
- Poté, co jsou adresáře porovnány, je možné určit, které položky se budou synchronizovat a které ne. Případně je možné směr synchronizace změnit.
- Následně tlačítkem *Synchronizovat* provedete synchronizaci porovnaných adresářů. I během této operace je zobrazen informační dialog o aktuálně prováděné operaci se souborem. Prostřednictvím tohoto dialogu lze synchronizaci přerušit.
- Po dokončení nebo přerušení synchronizace je automaticky provedeno opětovné porovnání obou adresářů.

Parametry porovnávání adresářů

- **Asymetricky:** Tuto volbu je vhodné použít pokud je levý adresář považován za aktuální a případné změny se mají promítat pouze v pravém „cílovém“ adresáři. Ty soubory v levém adresáři, které jsou novějšího data nebo nejsou v pravém adresáři, budou označeny pro zkopírování vpravo. Je-li novější soubor v pravém adresáři, nebude provedena žádná synchronizace. Navíc pokud takový soubor v levém adresáři vůbec není, bude tento soubor v pravém adresáři označen pro smazání.
Dojde-li k situaci, kdy je potřeba provádět asymetrickou synchronizaci z pravého adresáře do levého, není potřeba zavírat dialogové okno a ručně přenastavit v hlavním okně oba adresáře. K tomuto účelu slouží tlačítko pro prohození adresářů v horní části dialogového okna. Po prohození adresářů stačí už jen znovu porovnat adresáře a provést synchronizaci.
- **Ignorovat datum:** Je-li zvolena tato volba, porovnávání souborů se neprovádí podle data poslední změny, ale rozhodujícím faktorem je velikost daných souborů. V případě shody velikostí jsou soubory označeny znamením rovnosti. Jinak jsou soubory považovány za různé a je na uživateli, aby rozhodl o směru synchronizace.
- **Podadresáře:** Pokud není zaškrtnuté políčko „Podadresáře“ zaškrtnuto, jsou porovnávány jen soubory obou adresářů, na jejich podadresáře není brán zřetel. Naopak pokud je tento parametr zvolen, jsou porovnány rekursivně všechny podadresáře obou panelů. V tom případě jsou položky výsledného seznamu rozděleny do bloků, které jsou vždy uvozeny názvem konkrétního podadresáře. Samozřejmostí je, že pokud v jednom z adresářů neexistuje ekvivalentní podadresář druhého adresáře, bude celý tento podadresář označen pro zkopírování.

Seznam porovnaných souborů

Po dokončení porovnávání adresářů je v seznamu zobrazen výsledek, jak ukazuje Obr 4.3. Každá položka seznamu obsahuje zleva soubor patřící do levého adresáře, v pravé části je soubor patřící do pravého adresáře. Mezi nimi je znamení, které naznačuje výsledek porovnání. Například udává, který soubor je novější a který tedy bude při případné synchronizaci kopírován do druhého panelu.



Obr 4.3: Dialogové okno ruční synchronizace

Význam znamení pro porovnané dvojce souborů

	Soubor bude kopírován z pravého adresáře do levého
	Soubor bude kopírován z levého adresáře do pravého
	Soubory se shodují v datu poslední změny. V případě porovnávání s nastavením „Ignorovat datum“ se soubory shodují ve velikosti. Synchronizace nebude pro tyto soubory nic provádět.
	Soubory se liší velikostí. Tento výsledek může vzniknout pouze v případě, že se adresáře porovnávají s nastavením „Ignorovat datum“. Synchronizace nebude pro tyto soubory nic provádět.
	Soubor v pravém panelu bude smazán. Tento výsledek může nastat pouze pokud se provádí asymetrické porovnávání a v levém adresáři není ekvivalent souboru v pravém adresáři.
	Není nastaven žádný příznak. Synchronizace nebude pro tyto soubory nic provádět.

Tlačítka pro nastavení viditelnosti položek

Tlačítka pro nastavení viditelnosti položek v seznamu porovnaných souborů slouží ke zřehlednění výpisu. Tato tlačítka je možné přepnout mezi dvěma stavy: zapnuto a vypnuto. Tím uživatel může určit, které položky se mají v seznamu zobrazit a které

ne. Přepnutím tlačítka do stavu vypnuto se ze seznamu odstraní položky, jejichž znamení odpovídá danému tlačítku. Nicméně výsledek porovnání toto nezmění a při případné synchronizaci budou synchronizovány i tyto schované položky.

Změna znamení porovnaných dvojic

Při porovnávání adresářů program nastaví znamení dvojicím souborů podle zvolených parametrů. Uživateli je však ponechána možnost tento výsledek změnit kliknutím na dané znamení. Tím například lze změnit směr kopírování, zrušit mazání souboru v pravém adresáři apod. Mezi stavy lze přepínat postupným klikáním na dané znamení. Uživateli jsou takto nabízeny všechny varianty, které pro danou dvojici souborů a nastavení porovnávání dávají smysl.

Důležité poznámky a shrnutí

- Souborům na webdavovém serveru nelze nastavit datum poslední změny. Proto pokud dojde při synchronizaci, která neignoruje datum, ke kopírování souboru na webdavový server, získá každý zkopírovaný soubor aktuální datum a čas. Tímto se stane automaticky novějším než soubor na lokálním disku. Nicméně pokud se synchronizace provede ještě jednou, soubor je opět zkopírován na lokální disk a je u něj změněn čas, který má soubor na serveru.
- Po změně parametrů porovnávání či prohození levého a pravého adresáře je k projevení změn zapotřebí opětovně provést porovnání.
- Schováním některých položek ze seznamu porovnaných souborů nedojde k zabránění jejich synchronizace. K tomuto účelu je nutné upravit znamení kliknutím.

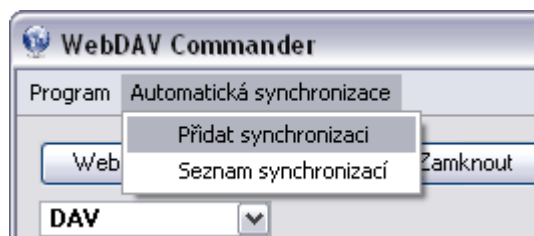
4.10 Automatická synchronizace

Automatická synchronizace slouží hlavně uživatelům, kteří potřebují neustále udržovat dva adresáře v synchronizovaném stavu. Uživateli stačí nastavit parametry synchronizace a spustit ji. Program pak následně hlídá zdrojový adresář a veškeré změny v něm provedené jsou okamžitě promítány v druhém, cílovém adresáři. Pokud tedy uživatel změní, smaže či vytvoří nějaký soubor nebo podadresář, jsou tyto operace provedeny i v cílovém adresáři bez ohledu na to, v kterém programu jsou změny provedeny. Dále je možné nastavit spuštění synchronizace při každém spuštění programu. To vše dělá z této funkce velmi silný a užitečný nástroj.

Spuštění automatické synchronizace

Před spuštěním synchronizace nejprve zvolte zdrojový a cílový adresář do levého a pravého panelu hlavního okna.

Dialog pro vytvoření automatické synchronizace je možné zobrazit kliknutím na položku *Přidat synchronizaci* v sekci *Automatická synchronizace* hlavního menu programu.

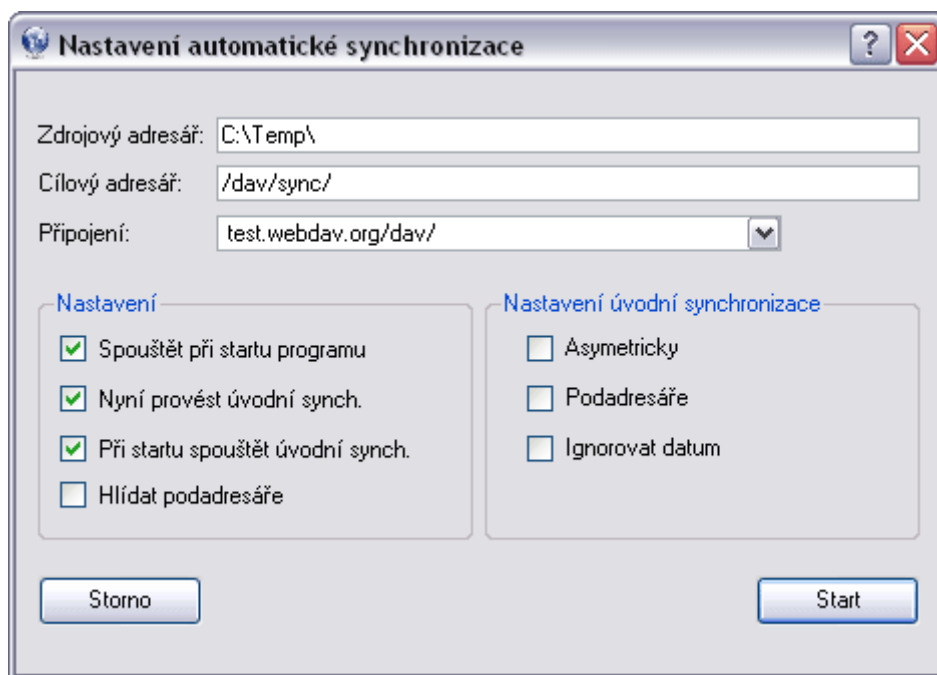


Obr 4.4: Postup pro přidání nové automatické synchronizace

Dialog automaticky nastaví zdrojový adresář, cílový adresář a případně i aktuálně použité připojení. Jako zdrojový adresář je nastaven adresář v levém panelu a jako cíloví je zvolen adresář v pravém panelu. Výjimkou je případ, kdy v levém panelu je zobrazen webdavový adresář. Program nastaví tento adresář jako cílový bez ohledu na to, ve kterém panelu je. Uživateli je umožněno oba adresáře ještě změnit stejně tak jako výběr připojení příslušný cílovému webdavovému adresáři.

Následně je možné určit ostatní parametry a tlačítkem *Start* synchronizaci spustit.

Popis parametrů synchronizace



Obr 4.5: Dialog pro nastavení parametrů automatické synchronizace

- Zdrojový adresář: je cesta k adresáři, ve kterém budou hlídány změny jeho obsahu, tj. jeho souborů, podadresářů. Tento adresář musí být vždy lokální.
- Cílový adresář: v tomto adresáři budou prováděny synchronizační operace tak, aby jeho obsah byl vždy aktuální. Tento adresář může být umístěn i na webdavovém serveru. Všechny cesty musí být uvedeny pomocí absolutní cesty tedy včetně diskového oddílu resp. kořenového adresáře, jedná-li se o webdavový adresář.
- Připojení: připojení které je použito pro spojení s daným webdavovým serverem.
- Spouštět při startu programu: určuje, zda se má tato synchronizace spouštět při každém spuštění programu.
- Nyní provést úvodní synch.: pokud je zaškrtnuto, adresáře budou před spuštěním automatické synchronizace porovnány a sesynchronizovány dle parametrů úvodní synchronizace.
- Při startu spouštět úvodní sync.: pokud zaškrtnuto, úvodní synchronizace bude spuštěna při každém startu dané automatické synchronizace. (Tato položka je ignorována, pokud synchronizace není spouštěna při každém startu programu)
- Hlídat podadresáře: tento parametr udává možnost hlídat všechny změny provedené na libovolné podadresářové úrovni daného zdrojového adresáře. Pokud ten-

- to parametr není nastaven, jsou hlídány pouze změny souborů, které jsou přímými potomky daného zdrojového adresáře.
- Nastavení úvodní synchronizace: tyto položky mají stejný význam jako nastavení ruční synchronizace. Toto nastavení je ignorováno, pokud není zvolena úvodní synchronizace.

Ověření parametrů synchronizace

Program při každém vytvoření nebo změně automatické synchronizace provádí ověřování parametrů, tak aby byl následný běh synchronizace bezproblémový. Mezi hlavní aspekty této kontroly patří:

- ověření, zda není cílový adresář shodný se zdrojovým
- vyhledání duplicitní automatické synchronizace v seznamu všech uložených synchronizací
- kontrola existence cyklu v grafu hlídaných adresářů. Program zamezí vytvoření synchronizace, která by způsobila vznik cyklu. Například pokud je již jinou synchronizací hlídán adresář A a cílovým adresářem je adresář B ($A \rightarrow B$), nepůjde vytvořit synchronizaci, která by hlídala adresář B a cílovým adresářem by byl adresář A ($B \rightarrow A$). Obdobně, pokud jsou již spuštěny synchronizace $A \rightarrow B$ a $B \rightarrow C$, nepůjde vytvořit synchronizaci $A \rightarrow C$ ani $C \rightarrow A$. Toto opatření je zavedeno z toho důvodu, aby nedocházelo k nekonečným nebo zbytečným sekvencím operací se soubory.

Pokud parametry synchronizace vyhovují všem těmto kontrolám, může být synchronizace spuštěna. V opačném případě je spuštění či změně editovaných parametrů zabráněno.

Význam úvodní synchronizace

- Pro správný chod automatických synchronizací se doporučuje provádět úvodní synchronizaci. Uživateli je navíc nabídnuta možnost provádět úvodní synchronizaci jen jednou při prvním startu nebo pokaždé před spuštěním automatické synchronizace.
- Bez této úvodní synchronizace mohou být adresáře ve stavu, který způsobí že automatická synchronizace nebude fungovat správně. Například může dojít k přepsání novějšího souboru v cílovém adresáři nebo pokud se provede mazání souboru v hlídaném adresáři a v cílovém adresáři tento soubor ani neexistuje, bude ohlášena chyba při pokusu o jeho smazání.
- Parametry úvodní synchronizace je možné nastavit spolu s ostatními parametry v dialogovém okně pro nastavení/editaci automatické synchronizace. Tyto parametry a jejich význam odpovídají nastavení ruční synchronizace. (Je-li zvolena asymetrická synchronizace, za levý, aktuální adresář je považován hlídaný adresář.)
- Při každém spuštění úvodní synchronizace se porovnají hlídaný a cílový adresář. Ihned potom je podle všech výsledků porovnání provedena synchronizace. Tento postup, kdy není uživateli zobrazen výsledek porovnání a ihned je provedena synchronizace, se z výše uvedených důvodů liší od postupu ruční synchronizace, kde uživatel ještě může změnit příznaky některým dvojicím souborů. Není však nijak zamezeno, aby uživatel napřed provedl vlastní ruční synchronizaci a až poté spustil automatickou.

Průběh hlídání adresáře a provádění operací v cílovém adresáři

Spuštění automatické synchronizace probíhá v těchto krocích:

- Ověření existence hlídaného a cílového adresáře. V případě, že adresář neexistuje, je uživatel dotázán, zda se má vytvořit. (Lze však vytvořit pouze adresář v již existujícím adresáři. Není tedy dovoleno vytvářet adresář s neexistující cestou, což pro účely synchronizace nemá ani příliš velký význam)
- Provedení úvodní synchronizace
- Spuštění hlídání zdrojového adresáře

Během hlídání zdrojového adresáře dokáže program zjistit veškeré změny v něm provedené. Jde například o vytvoření podadresáře (tím se automaticky vytvoří i v cílovém adresáři), změnu souboru (soubor bude zkopírován do cílového adresáře), smazání souboru (stejnomený soubor bude smazán v cílovém adresáři). Tyto změny mohou být provedeny v libovolném souborovém manažeru či editoru. I v těchto případech se rozpozná změna provedená v adresáři a následně bude provedena příslušná operace.

Jak již bylo řečeno, program se po rozpoznání změny/vytvoření souboru pokusí soubor zkopírovat do cílového adresáře. Tato změna je však rozpoznána téměř okamžitě i v případě, že soubor je měněn po delší dobu např. při kopírování velkého souboru. V těchto případech je kopírování souboru na server spuštěno až v okamžiku, kdy je k souboru umožněn přístup pro účely kopírování. (Umožní-li nějaký program přístup k souboru i během jeho dlouho trvajícího měnění, je kopírování do cílového adresáře spuštěno okamžitě. Během toho jsou ale rozpoznávány další změny souboru a tak je možné, že v těchto případech bude soubor během této jedné změny zkopírován na server vícekrát.)

Další důležitou vlastností automatické synchronizace je schopnost evidovat změny hlídaného adresáře i během toho, co se zrovna provádí nějaké dlouho trvající kopírování změněného souboru. Během této operace může totiž dojít k dalším změnám v adresáři, a proto jsou tyto události evidovány a ihned po dokončení dlouho trvajícího kopírování jsou provedeny příslušné operace v cílovém adresáři.

Program se navíc snaží provádět veškeré operace s ohledem na to, že cílový soubor může být na webdavovém serveru, a tak se snaží omezit datový přenos. Proto si během provádění dlouho trvající operace pamatuje změny zdrojového adresáře a ty vhodně upravuje, tak aby se žádné neprováděly zbytečně. Program dokáže detekovat tyto hlavní situace:

- Při opakovaném měnění souboru je soubor zkopírován na server jen jednou.
- Obdobně při vytvoření souboru a jeho následných změnách je soubor kopírován jen jednou
- Soubor byl smazán a opět vytvořen. Program neprovede obě operace mazání a kopírování, ale pouze zkopíruje nový soubor.
- Soubor byl změněn a pak smazán. Bude provedeno pouze mazání souboru

Dále pak program provádí takové operace, aby vždy zajistil konsistentní stav obou adresářů a opět s ohledem na síťové zatížení. Je-li např. soubor přejmenován, neprovádí se mazání původního souboru a kopírování nového, ale provede se pouze operace přejmenování v cílovém adresáři. Nicméně pokud však dojde k přejmenování a následně se soubor změní, nestačí pouze přejmenovat soubor v cílovém

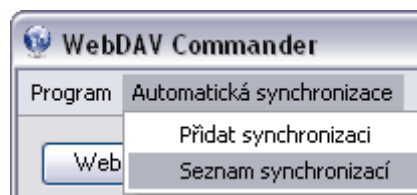
adresáři. Bude provedeno kopírování nového souboru a smazání starého (s původním názvem)

O běhu synchronizace je uživatel informován prostřednictvím panelu pro výpis běhových informací ve spodní části hlavního okna. Informace týkající se automatických synchronizací jsou barevně odlišeny od ostatních. Pro zvýšení uživatelského komfortu, jsou zde zobrazeny i chybové hlášky, protože synchronizací může běžet více najednou a bylo by nepříjemné neustále zavírat dialogy oznamující chybu.

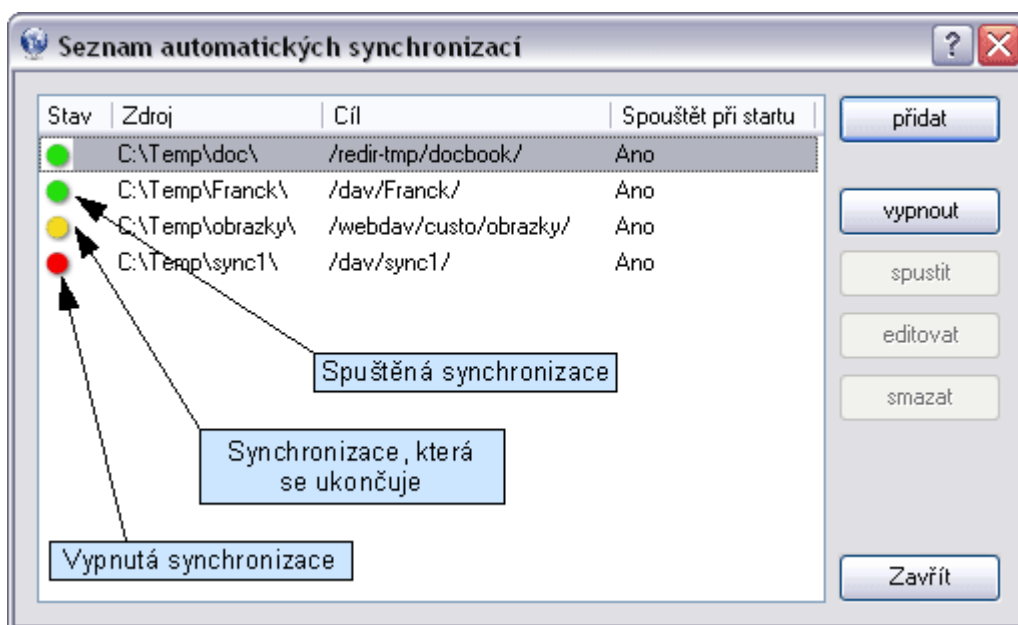
Seznam automatických synchronizací

Dialog se seznamem automatických synchronizací zobrazíte kliknutím na položku *Seznam synchronizací* v sekci *Automatická synchronizace* hlavního menu programu.

Dialogové okno obsahuje seznam všech synchronizací, u kterých je uveden jejich stav, jméno zdrojového a cílového adresáře a informace o tom, zda se daná synchronizace spouští při každém startu programu. Tlačítka pro spuštění, editování a mazání jsou aktivována pouze v případě, kdy je v seznamu zvolena vypnutá synchronizace. Tlačítkem *Přidat* lze přidat novou synchronizaci.



Obr 4.6: Postup pro zobrazení seznamu synchronizací



Obr 4.7: Dialogové okno se seznamem synchronizací a jejich stavů

Stavy synchronizace

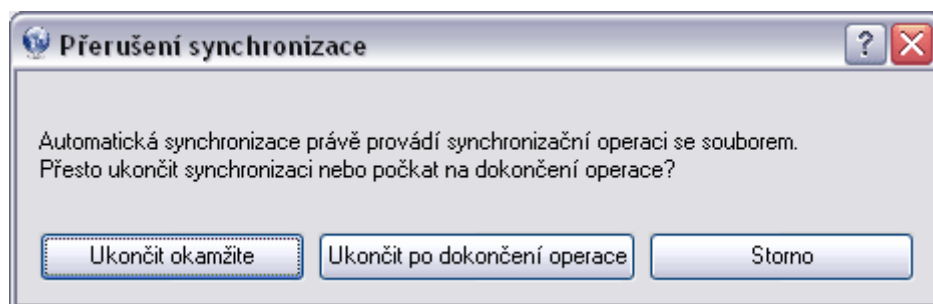
Každá synchronizace je označena jedním ze tří stavů, který je znázorněn barevnou značkou:

- Spuštěná synchronizace (zelené značka) – tímto stavem je označena spuštěná synchronizace nebo synchronizace, která se právě spouští (tj. provádí se úvodní synchronizace)

- Vypnutá synchronizace (červená značka) – jde o synchronizaci, která je vypnutá a nehlídá tedy zdrojový adresář. Pouze v tomto stavu je možné danou synchronizaci editovat nebo smazat.
- Ukončovaná synchronizace (žlutá značka) – tímto stavem je označena synchronizace, kterou se uživatel rozhodl ukončit po dokončení synchronizačních operací se soubory.

Ukončení synchronizace

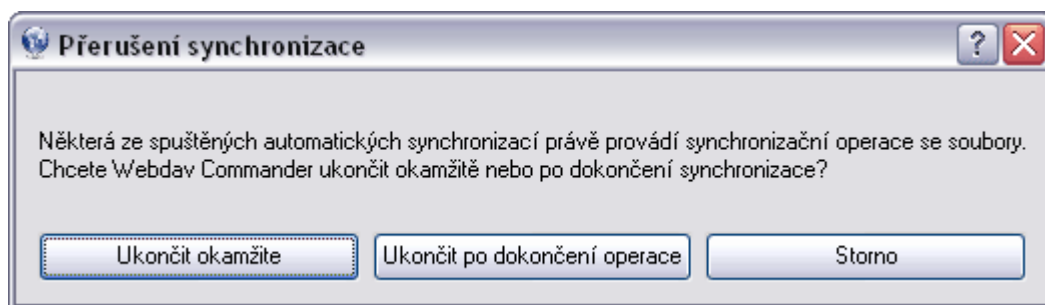
Automatickou synchronizaci je možné ukončit tlačítkem *Vypnout* v dialogovém okně se seznamem automatických synchronizací. Jestliže synchronizace v daném okamžiku nekopíruje žádný soubor nebo neprovádí jinou operaci se soubory v cílovém adresáři, je ukončena okamžitě. V opačném případě je zobrazen dialog, který dává uživateli na výběr, zda se má počkat na dokončení operací se soubory nebo zda se má operace ukončit okamžitě. Pokud se uživatel rozhodne počkat, je synchronizace nastaven příznak o ukončování. Až v okamžiku, kdy synchronizace provede všechny své operace a již nemá evidované žádné další změny ve hlídaném adresáři, je synchronizace ukončena. Pokud během čekání na ukončení operací se soubory, se uživatel rozhodne ukončit synchronizaci okamžitě, stačí opět jednoduše kliknout na tlačítko *Vypnout* a zvolit okamžité ukončení. Při okamžitém přerušení synchronizace, se okamžitě přeruší dané operace se souborem a na další evidované změny v adresáři již není brán zřetel.



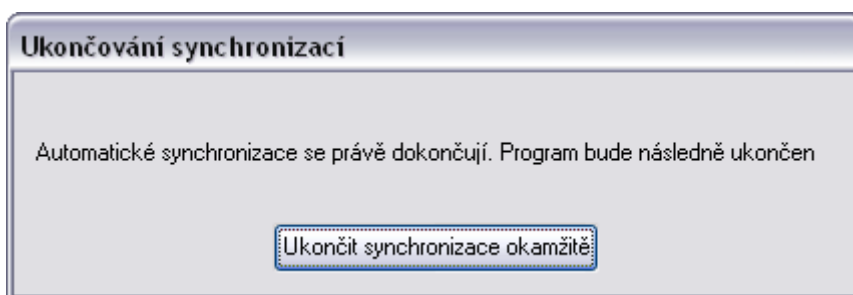
Obr 4.8: Dotazovací dialog při ukončování synchronizace

Ukončení programu se spuštěnými synchronizacemi

Při vypínání programu jsou automaticky vypnuty všechny spuštěné synchronizace. Přičemž pokud se mezi nimi nachází alespoň jedna, která v daný okamžik provádí nějaké operace v cílovém adresáři, je dána uživateli možnost, aby ukončení programu odložil. Obdobně jako při vypínání samostatných synchronizací, je možné vypnutí odložit až na dobu po dokončení daných operací nebo synchronizace a tedy i samotný program ukončit okamžitě. Přitom platí, že i když se uživatel rozhodne počkat na dokončení, může své rozhodnutí změnit a ukončit program ihned.



Obr 4.9: Dotazovací dialog při ukončování programu



Obr 4.10: Dialog upozorňující na ukončování synchronizací

Shrnutí

Automatická synchronizace je užitečný nástroj pro udržení aktuálního obsahu. Je však důležité mít na paměti, že správný chod synchronizace je zajištěn jen při jednotném obsahu hlídaného a cílového adresáře. K tomuto účelu slouží úvodní synchronizace, kterou lze pustit při prvním spuštění nebo při každém, což je vhodné např. pokud s cílovým adresářem pracuje skupina uživatelů.

Drobným omezením tohoto nástroje je nemožnost provádět synchronizaci se souborem, ke kterému je omezen přístup jiným programem, ve kterém je soubor editován. Například se jedná o program Microsoft Word. Nicméně chystaná operace bude provedena ihned po zavření daného programu.



4.11 Zamykání souborů

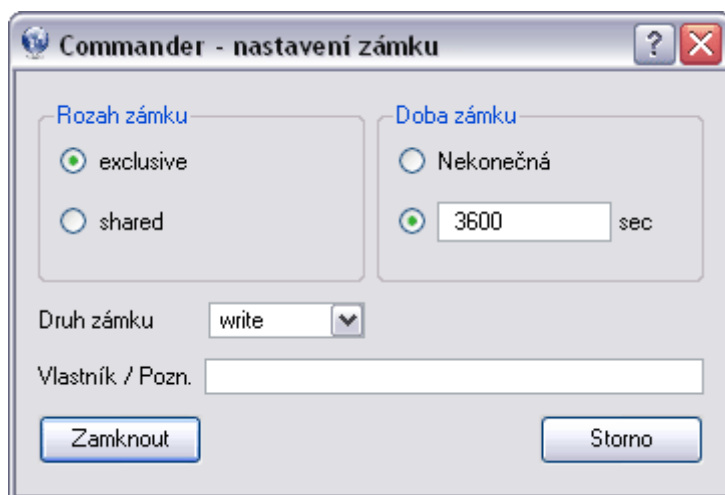
Zámky mohou pomoci k zabránění ztráty dat a to tím, že uživatel dá zámek najevo, že se souborem pracuje a zamezí tím ztrátě dat při přepsání jiným uživatelem. Pokud uživatel použije rozsah zámku „Exclusive“, zamezí tím ostatním uživatelům soubor nejen měnit ale i dále zamykat. Rozsah zámku „Shared“ potom umožní více uživatelům zamknout jeden soubor a dát tak ostatním vědět, že se souborem pracují. Nicméně zamykání není založeno na utajení klíčů jednotlivých zámků. Informace o zámcích jsou veřejné a kdokoli tak může soubor odemknout a následně změnit či smazat.

Vytvoření zámku

Zamykání souborů či adresářů je možné pouze na webdavovém serveru. Po připojení na server jsou zpřístupněna tlačítka *Zamknout* a *Odemknout*. I tyto operace je možné provádět po více souborech najednou. Po výběru alespoň jednoho souboru/adresáře a

stisku tlačítka *Zamknout* nebo klávesy *Alt+Z* se zobrazí dialog pro nastavení zámku. V dialogu lze nastavit vlastnosti zámku: druh, rozsah, dobu zámku a případně i vlastníka.

 Zamknutý soubor nebo adresář je v seznamu všech souborů snadno rozeznatelný  zvýrazněnou ikonkou. Příklad ukazuje ikonky zamčeného (horní ikona) a nezamčeného (spodní ikona) textového souboru.



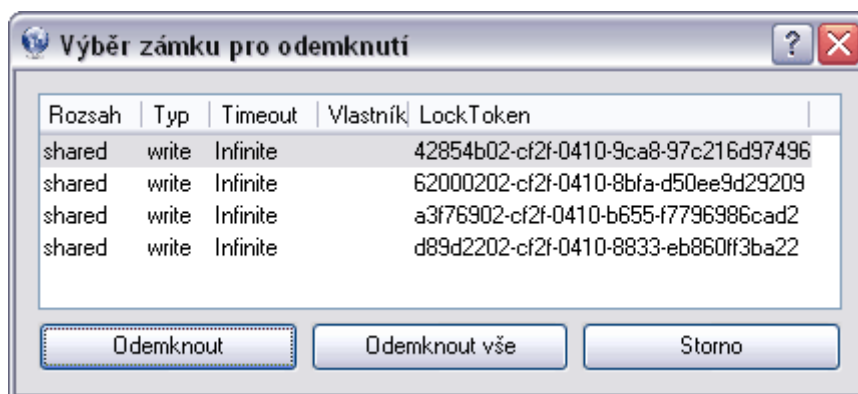
Obr 4.11: Dialog pro nastavení parametrů zámku

Vlastnosti zámku a jejich význam

- druh zámku „write“ – znamená, že soubor je chráněn proti zápisu. V současné době je to jediný druh zámku specifikovaný dle RFC 2518 [1]. Je možné, že některý server umožňuje i jiné druhy zámků. V tom případě lze tento druh nastavit v dialogu pro vytvoření zámku (Obr 4.11)
- rozsah zámku:
 - „Shared“ – více uživatelů může na jednom zámku nastavit i několik zámků s rozsahem shared. Tímto rozsahem zámku se obvykle dává ostatním uživatelům např. v nějaké skupině na vědomí, že se souborem pracuje.
 - „Exclusive“ – na jednom souboru lze nastavit jen jeden zámek tohoto rozsahu. Nikdo jiný už nebude mít právo tento soubor měnit nebo na něm vytvářet vlastní zámky
- Doba zámku – určuje, za jak dlouho se má zámek zrušit. Tato doba lze nastavit buď na „nekonečno“ nebo číselně v sekundách. Po uplynutí dané doby, server zajistí automatické zrušení zámku.
- Vlastník zámku – je nepovinnou položkou. Může sloužit buď jako informace o tom, kdo zámek vytvořil, nebo jen jako doplňující informace k zámku.

Odemknutí zámku

Zamknutý soubor se jednoduše odemkne kliknutím pravým tlačítkem myši na soubor a výběrem *Odemknout* z menu místní nabídky. Soubor lze také odemknout tlačítkem *Odemknout* v horní části hlavního okna. Pokud se odemyká více souborů či adresářů najednou, jsou pro každý soubor odemknuty všechny jeho zámky. Naopak pokud se odemyká pouze jeden soubor, je zobrazen dialog, který dává uživateli možnost vybrat, který ze zámků se má odemknout, případně zda se mají odemknout všechny.



Obr 4.12: Seznam zámků jednoho souboru

Důležité poznámky a shrnutí

- Webdavový server nemusí podporovat zamykání souborů. Pokud podporuje, nemusí nutně podporovat oba rozsahy. V dialogu nastavení zámku se vždy zobrazují jen ty varianty, které jsou na serveru podporovány.
- Pokud je zvolena „nekonečná“ doba zámku, a server tuto dobu nepodporuje, program se pokusí tuto dobu nastavit na 1 000 000 000 sekund (tj. více než 30 let). Server ale i tak může tuto požadovanou hodnotu ignorovat a nastaví svou vlastní maximální hodnotu.
- Obdobně může server ignorovat příliš nízkou hodnotu (např. desítky sekund) a nastaví hodnotu na svou minimální implicitní hodnotu např. jednu minutu.
- Význam zamknutého adresáře je ten, že uživatelům není dovoleno měnit jeho obsah. Tedy nelze smazat ani zamykat žádný z jeho souborů a ani do něj další soubory kopírovat. Při zamknutí adresáře jsou všichni jeho potomci (podsoubory, podsoubory podadresářů, atd.) zamknuty stejným zámekem. Obdobně při odmykání.
- Z předchozího dále vyplývá, že při odmykání souboru v zamknutém adresáři, dochází ke změně adresáře, a proto je odemknut i daný rodičovský adresář a tím následně i všichni jeho potomci.

4.12 Přerušování dlouhotrvajících operací

Během každé dlouhotrvající operace je zobrazen dialog upozorňující na průběh dané operace. Dialog zároveň obsahuje i tlačítko *Přerušit*, kterým lze operaci přerušit. V závislosti na druhu prováděné operace je výsledek operace buď úplně stornován (např. při přerušování připojení na server) nebo je zobrazen její částečný výsledek (např. při přerušování dlouho trvající ruční synchronizace).

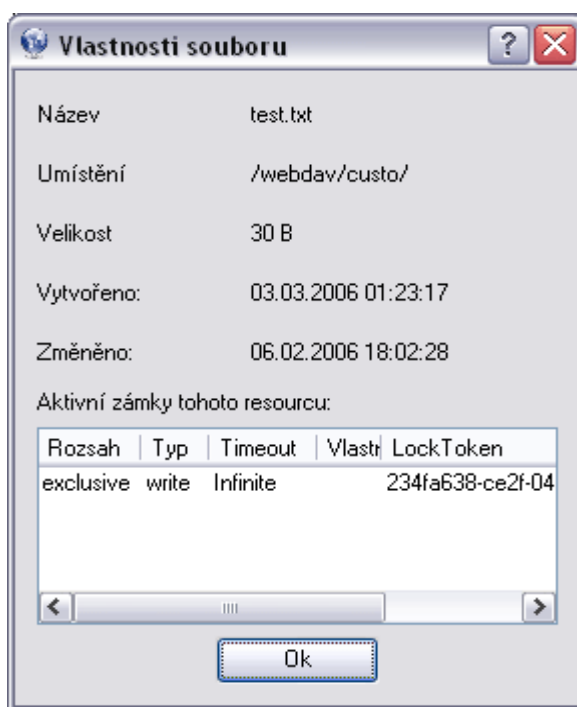
Poznámky k přerušování

- V některých případech je operace úplně dokončena, i přesto že ji uživatel přerušil. To je možné např. když uživatel stiskl tlačítko až po té, kdy byly dokončeny dlouho trvající části operace a její dokončení (obvykle jen zobrazení výsledku) již není časově náročné.

- Jedná-li se o operace na lokálním disku, přerušení je provedeno hned po dokončení operace na aktuálním souboru, následující označené soubory se již nezpracovávají.
- Jedná-li se o operaci na webdavovém adresáři nebo operaci mezi lokálním a webdavovým adresářem, operace je ukončena okamžitě po stisknutí tlačítka *Přerušit*. Tím se u operace kopírování či přesouvání může stát, že soubor je zkopírován jen částečně. Program ponechává na uživateli, jestli neúplný soubor na serveru smaže nebo ponechá. Nicméně některé servery mohou takovýto neúplný soubor odstranit samy hned po přerušení kopírování.

4.13 Vlastnosti souboru

Vlastnosti souboru jsou zobrazeny kliknutím pravým tlačítkem nad souborem a výběrem položky *Vlastnosti* z menu místní nabídky. Dialog s vlastnostmi obsahuje důležité informace o souboru jako je jeho velikost, datum vytvoření, datum poslední změny apod. Pokud se jedná o webdavový soubor, dialog dále obsahuje i seznam všech zámek tohoto souboru.



Obr 4.13: Informace o souboru

4.14 Inicializace programu

Program při svém spuštění provádí některé inicializace, mezi ty hlavní patří:

- načtení a zobrazení obsahu výchozího diskového oddílu do levého a pravého panelu. Výchozím diskovým oddílem se rozumí ten diskový oddíl, ve kterém se nachází samotný program, tedy spuštěný soubor *commander.exe*
- načtení profilů připojení ze souboru *connections.ini*
- načtení seznamu automatických synchronizací ze souboru *sync.ini*
- spuštění automatických synchronizací

4.15 Dotazovací a chybové dialogy

Při každé operaci se soubory je uživatel dotázán na potvrzení operace. Jedná-li se např. o kopírování, uživateli je zobrazen dialog, který informuje o chystané operaci. Operace je provedena jen pokud uživatel tento dialog potvrdí. Pokud během operace dojde k nějaké chybě, uživateli je zobrazen dialog s informací o chybě.

Obdobně je zobrazen dialog s dotazem v případě, že program vyžaduje potvrzení od uživatele. Například při kopírování, když cílový soubor již existuje, je uživatel dotázán, zda se má cílový soubor přepsat nebo ne.

4.16 Omezení programu

- Program neumožňuje provádět operace se soubory mezi dvěma webdavovými adresáři. Nelze proto provádět kopírování, přesouvání a synchronizaci, pokud jsou v obou panelech otevřeny webdavové adresáře. Pokud nastane tato situace, tlačítka pro tyto operaci jsou neaktivní.
- Synchronizace směrem z lokálního adresáře na webdav nemění datum cílového souboru. Problém je podrobněji popsán v kapitole 4 Uživatelská dokumentace (v sekci Důležité poznámky a shrnutí podkapitoly 4.9 Ruční synchronizace)

5 Závěr

5.1 Shrnutí

Klíčové vlastnosti programu

Výsledkem této bakalářské práce je souborový manažer schopný konkurovat jiným podobným programům. Díky přehlednému grafickému prostředí, které je obvyklé pro tzv. ortodoxní dvoupanelové manažery [6], je uživateli umožněna snadná správa souborů. Program podporuje všechny běžné operace se soubory na lokálním i vzdáleném WebDAVovém adresáři. Jedná se o kopírování, mazání, vytváření adresářů, přesouvání a přejmenování. U všech těchto funkcí byl kladen důraz na uživatelskou přívětivost. To činí tento program velmi užitečným nástrojem nejen pro správu souborů na WebDAVovém serveru.

Speciální funkce

Kromě funkcí, které jsou běžné pro souborové manažery, je uživateli nabídnuta i řada speciálních funkcí, na které se tato aplikace zaměřuje. Jsou jimi:

- možnost připojení na WebDAVový server
- podpora zabezpečené komunikace prostřednictvím HTTPS
- ukládání profilů pro jednotlivá připojení
- zamykání souborů a adresářů na WebDAVém serveru
- jednorázová ruční synchronizace dvou adresářů podle zvolených parametrů
- průběžná automatická synchronizace, která „hlídá“ zdrojový adresář a veškeré změny, které v něm nastanou, neprodleně provede i v cílovém adresáři

Ostatní výhody programu

- Rozšiřitelnost programu o podporu dalších přenosových protokolů např. FTP
- Podpora české abecedy a jiných národních abeced při zobrazování, vytváření či přejmenování souborů, adresářů.
- Správná manipulace s časy vytvoření souborů a adresářů umístěných na serveru, která respektuje časová pásma a přechody mezi letním a zimním časem
- Stabilita programu i vůči nekorektnímu chování WebDAV serveru
- Možnost multiplatformního rozšíření a tím i možnost fungování aplikace i v dalších operačních systémech
- Možnost spuštění několika automatických synchronizací na pozadí spolu s prevencí zacyklení a ochranou před nešetrným vypnutím
- Přerušení dlouhotrvajících operací se soubory
- Robustnost souborových operací (To se např. týká varování při mazání neprázdného adresáře, přepsání cílového souboru při kopírování apod.)

5.2 Nápady pro zlepšení aplikace

Aplikace jistě nabízí prostor pro některá vylepšení. Jde především o větší podporu práce s lokálními soubory, na kterou nebyl tento program primárně zaměřen. V této oblasti by se například dala přidat možnost otvírání souborů a jejich editace. Pro vzdálený adresář by se mohl soubor po dokončení editace opět nakopírovat na server.

Aplikace by dále mohla podporovat i další protokoly například FTP, s čímž by neměl být větší problém, protože na toto rozšíření bylo během vývoje pamatováno. Mohla by se přidat i podpora kopírování a přesouvání souborů mezi dvěma vzdálenými adresáři. Dále díky tomu, že grafické prostředí programu je již multiplatformní, mohla by aplikace po jistých úpravách fungovat i v jiných operačních systémech než Windows.

Literatura

- [1] RFC 2518, Extensions for Distributed Authoring – WebDAV
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2518.txt>

- [2] The Internet Engineering Steering Group
<http://www.ietf.org/iesg.html>

- [3] RFC 4791, Calendaring Extensions to WebDAV (CalDAV)
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4791.txt>

- [4] GroupDAV
<http://www.groupdav.org/>

- [5] WinNc.Net 4.4 - Norton Commander for XP
<http://www.winncc.com/>

- [6] Orthodox file manager
http://en.wikipedia.org/wiki/Orthodox_File_Manager

- [7] BitKinex – bit kinetics under control
<http://www.bitkinex.com/>

- [8] WinSCP, Free SFTP, FTP and SCP client for Windows
<http://www.winscp.com/>

- [9] MFC Reference
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library//d06h2x6e\(vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library//d06h2x6e(vs.71).aspx)

- [10] QT Designer, Trolltech
<http://trolltech.com/products/qt/features/designer>

- [11] Cosmo, Chandler Server
<http://cosmo.osafoundation.org/>