Tauco DICOM

Uživatelská příručka

Začínáme

Tento dokument má sloužit jako uživatelská příručka k aplikaci Tauco DICOM. Postupně jsou zde rozebrány všechny funkce, které aplikace nabízí, doplněné o názorné snímky obrazovek.

Prerekvizity

Pro spuštění a provozování aplikace je potřeba, aby byl na počítači nainstalovaný následující software:

- .NET Framework 4.6.1 a vyšší
- Visual C++ Redistributable for Visual Studio 2013 (x86)

Operační systém, na kterém je aplikace spouštěna, musí být 64bitový.

Distribuce

V této kapitole je popsaný způsob distribuce aplikace a její následná instalace. K dispozici jsou dva způsoby. Samotná aplikace je reprezentována souborem `Tauco.DICOM.exe`.

MSI balíček

Spustitelný balíček, který nainstaluje aplikaci do počítače. Protože nejsou potřebná administrátorská práva, aplikace se instaluje do dokumentové složky přihlášeného uživatele do adresáře `Tauco DICOM`.

Aplikace se instaluje do složky `%userprofile%\documents\Tauco DICOM`. Je vytvořený záznam v seznamu nainstalovaných aplikací (appwiz.cpl), pro úplné odstranění aplikace je tedy potřeba provést odinstalování.

ZIP balíček

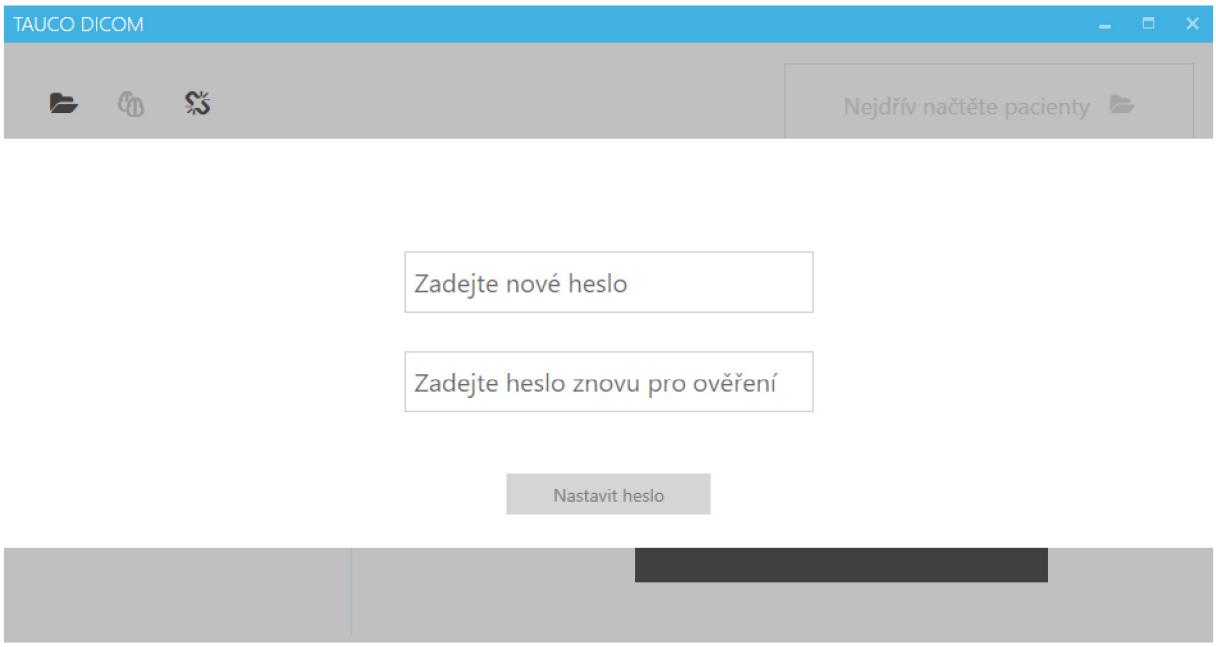
Archiv obsahující všechny potřebné soubory pro spuštění aplikace. Lze ho rozbalit na libovolném místě.

Bezpečnost

Protože data pacientů jsou citlivá, je potřeba je chránit heslem. V této kapitole je popsáno, jakým způsobem aplikace s heslem pracuje, kam ho ukládá a jak se dá zadat heslo nové.

První spuštění

Při prvním spuštění aplikace je potřeba zadat nové heslo. Na obrázku 1.1 je snímek obrazovky zobrazený po prvním spuštění aplikace.



Obrázek 1.1: *Obrazovka aplikace: dialog pro zadání nového hesla.*

> **Na podobu hesla program neklade žádné podmínky. Heslo může mít libovolnou délku a obsahovat libovolné znaky.**

Dialog během zadávání hesla zobrazuje, jestli jsou hesla shodná, případně zobrazí hlášku, že se hesla neshodují.

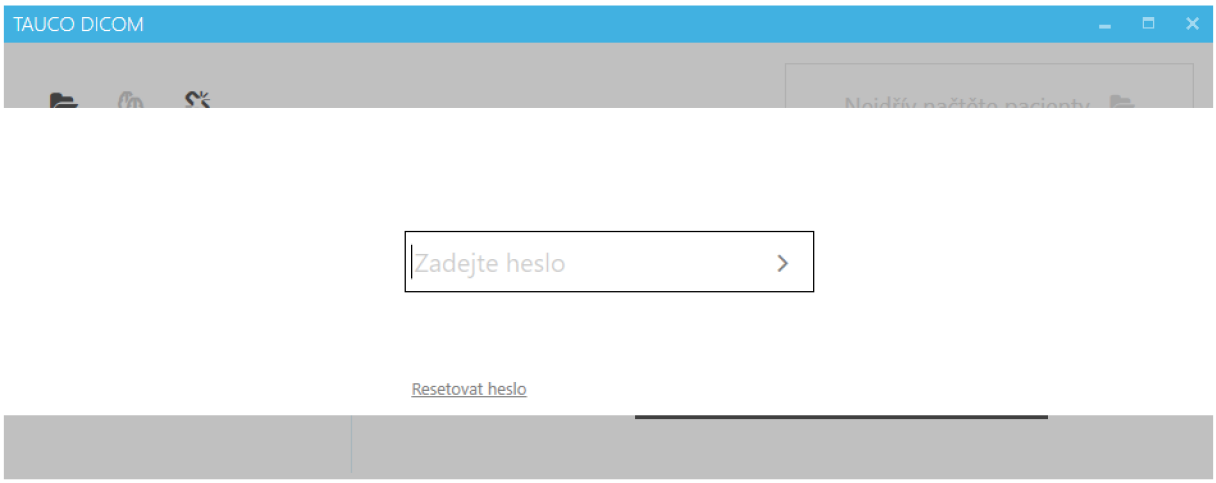
> **Pokud je zapnutý přepínač Caps lock během zadávání hesla, může dojít k zadání jiné hodnoty, než uživatel očekává. Proto je při zapnutí tohoto přepínače zobrazena informační hláška.**

> **Heslo je spolu se solí jednostranně zašifrované a uložené v souboru `security.json`.**

Spolu s heslem se pro šifrování dat použije i klíč, který je chráněný na úrovni operačního systému. Znamená to, že pro zobrazení zašifrovaných dat je potřeba být přihlášený jako stejný uživatel, nestačí pouze znát heslo.

Další spuštění

Při každém dalším spuštění aplikace vyžaduje zadání hesla. Pokud si heslo uživatel nepamatuje, je potřeba ho resetovat. V tom případě ale přijde o všechna data, která byla pomocí původního hesla zašifrovaná. Na obrázku 1.2 je zobrazený dialog pro zadání hesla. Po kliknutí na odkaz *Resetovat heslo* aplikace odkáže uživatele na podobný dialog, jako je na obrázku 1.1 (jediný rozdíl je chybějící hláška o ztrátě dat). Z tohoto dialogu se dá dostat zpátky na dialog pro zadávání hesla stisknutím klávesy `Esc`.



Obrázek 1.2: *Obrazovka aplikace: dialog pro zadání hesla.*

Počet pokusů na zadání hesla není omezen, tzn. nedojde k zablokování po určitém počtu neplatných pokusů.

Po resetování hesla dojde ke smazání všech importovaných pacientů i všech vytvořených registrací.

Aplikace při spuštění kontroluje existenci souboru `security.json`. Pokud tento neexistuje, požádá uživatele o nové heslo. Smazáním tohoto souboru lze tedy docílit vynucení nového hesla.

Načítání dat z DICOMDIR

Kdykoliv se dají do aplikace importovat další data pomocí tlačítka pro import *DICOMDIR* souborů, jak je vidět na obrázku 1.3. Pokud žádná data v aplikaci nejsou, je to jediná akce, kterou lze provést.

Obrázek 1.3: *Obrazovka aplikace: tlačítko pro importování DICOMDIR souborů.*

Po výběru složky, která obsahuje alespoň jeden *DICOMDIR* soubor, se načtou všichni obsažení pacienti. Data těchto pacientů lze následně použít pro registraci.

Aplikace prohledává vybranou složku a snaží se najít všechny obsažené DICOMDIR soubory, není tedy omezena pouze na jeden soubor.

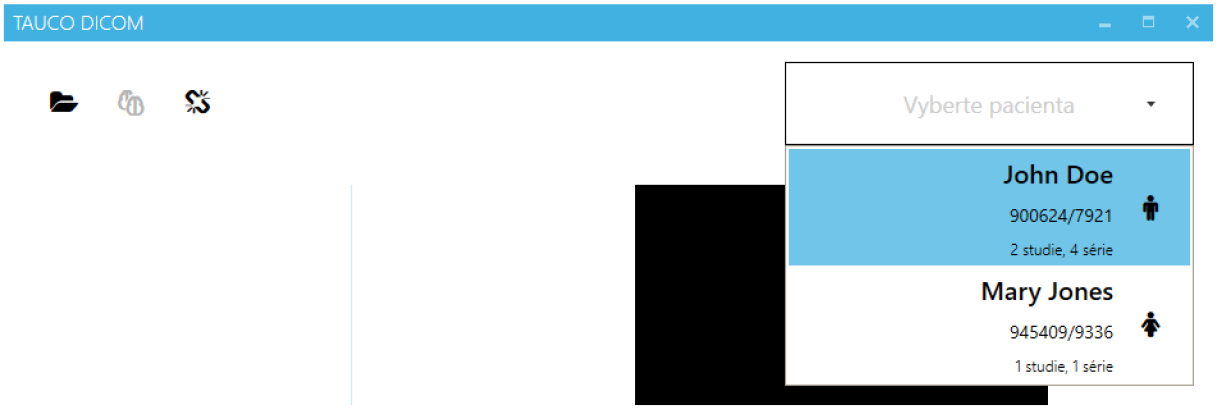
Pokud se importuje jeden pacient vícekrát, případně už v aplikaci existuje, relevantní studie a série budou zařazené pod jednu entitu.

Importovaný pacient musí být identifikovaný validním českým rodným číslem. V případě, že rodné číslo není rozpoznáno, pacient se nenačte a zobrazí se příslušná hláška.

Prohledávání složek je rekurzivní, do maximální úrovně zanoření 5.

Naparsovaná data z DICOMDIR souborů jsou serializovaná do JSON formátu, zašifrovaná a uložená ve složce `Cache`. Smazáním této složky se docílí smazání všech aplikačních dat. Obrazová data jsou sjednocena do jednoho DICOM souboru pro každou sérii a zašifrovaná jsou uložena ve složce `ImageStore`.

Po načtení dat jsou všichni pacienti zobrazeni v nabídce pro výběr pacienta. U každého pacienta je zobrazeno jeho jméno, rodné číslo, pohlaví pomocí piktogramu, počet načtených sérií a studií a počet vytvořených registrací (viz obrázek 1.4).



Obrázek 1.4: *Obrazovka aplikace: nabídka pro výběr načtených pacientů.*

Zobrazení dat

Po výběru pacienta se načte seznam dostupných sérií a registrací. Po kliknutí na libovolnou sérii se tato přidá do výběru a její obrazová data se zobrazí. Opětovným kliknutím na vybranou sérii se tato odstraní z výběru. Vybraným sériím odpovídá posuvník napravo, který reprezentuje data sejmutí sérií. Posuvník dole pak představuje celkový počet obrazů v sérii (viz. obrázek 1.5).

Spodním posuvníkem jde posouvat i kolečkem myši – stačí najet kurzorem nad vykreslený obraz.

Obrázek 1.5: *Obrazovka aplikace: základní zobrazení vybraných dat*

Práce s myší

Pomocí myši lze ovládat intenzitu, velikost a pozici obrazu podobně jako v jiných programech pro vizualizaci MRI obrazů.

- při držení pravého tlačítka myši a pohybu myší doleva se obraz zvětší, pohybem doprava pak zmenší

> **Velikost se změní vždy, když se poloha kurzoru změní o 20 pixelů. Změna je pak fixní, odpovídá cca 10% zvětšení, resp. zmenšení. Rozsah měřítka je od 0,2 do 5.**

- při držení levého tlačítka myši a pohybu myší se obraz posouvá po plátně
- při držení prostředního tlačítka (kolečka):
  - při pohybu myší doleva se zmenšuje rozsah zobrazené intenzity, při pohybu doprava pak roste
  - při pohybu myší dolů se posouvá rozsah intenzity směrem k černé barvě, při pohybu nahoru směrem k bílé

Fixování intenzity

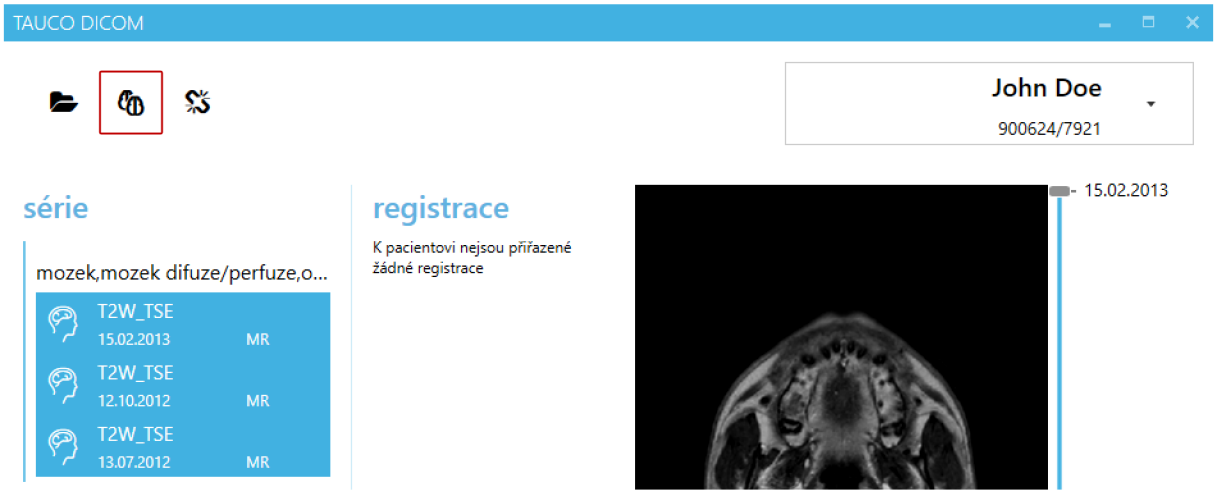
Intenzita se mění pro každou sérii zvlášť. V případě potřeby lze ale pomocí tlačítka (viz obrázek 1.6) změnu zafixovat pro všechny série, potom je úroveň intenzity pro všechny obrazy stejná. Opětovným stisknutím tlačítka se fixování uvolní.

Obrázek 1.6: *Obrazovka aplikace: tlačítko pro zafixování intenzity.*

Registrace

Pro spuštění registrace je potřeba vybrat minimálně dvě série. Tyto by měly být sejmuté stejným způsobem a mít stejný kontrast. Stitknutím tlačíka se pak spustí registrace (viz obrázek 1.7).

Registrace nemusí vždy skončit úspěchem. Zejména pokud se registrované obrazy značně liší, mají rozdílnou intenzitu nebo rozlišení, algoritmus nemusí najít dostatečnou shodu. V tomto případě se včas zobrazí odpovídající hláška.

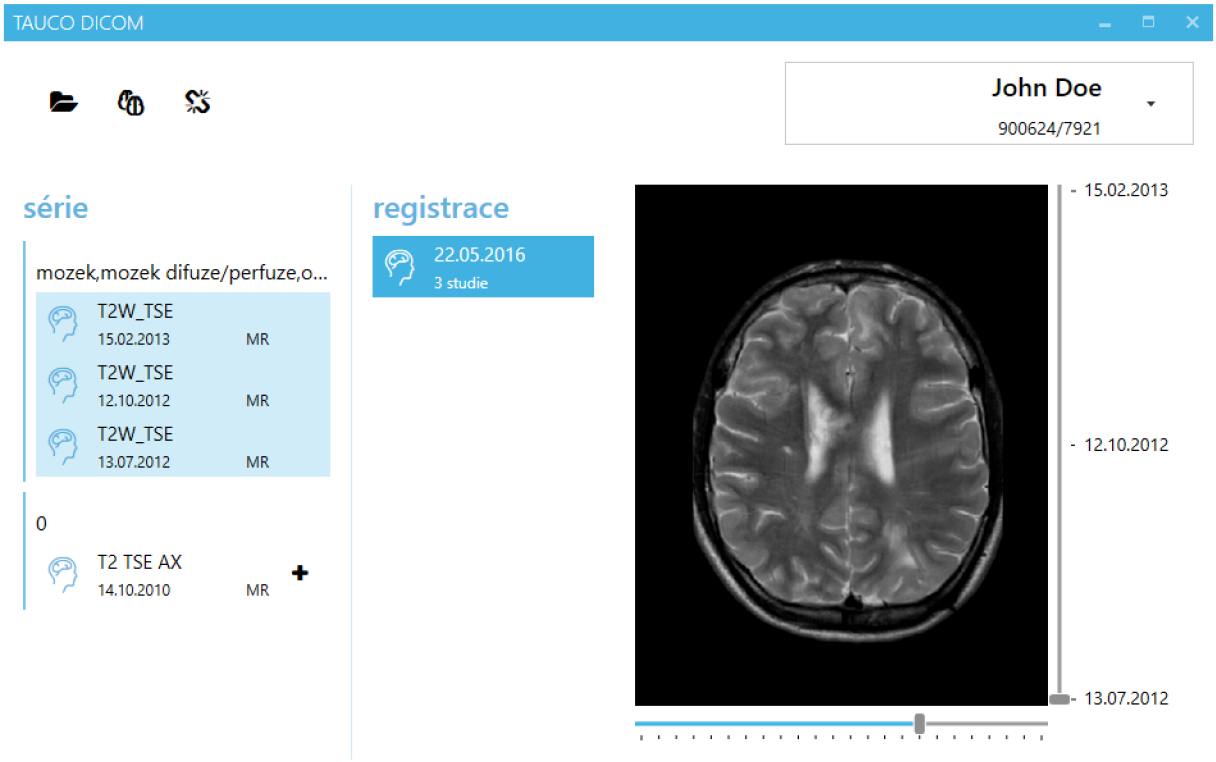


Obrázek 1.7: *Obrazovka apliakce: tlačítko pro spuštění registrace.*

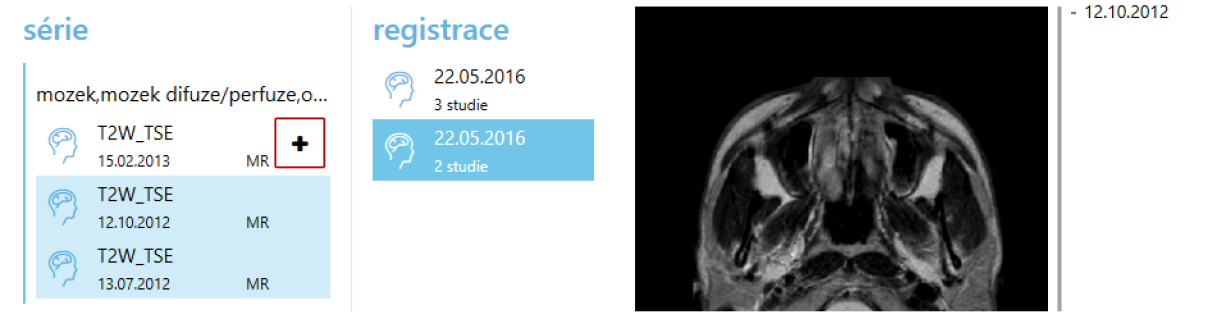
Vytvořená registrace je po zašifrování uložená jako ZIP balíček ve složce `Registered/<ID pacienta>`. Jako jméno balíčku je použitá časová známka. Vedle balíčku je uložený JSON soubor s metadaty, který obsahuje informace o registraci. Smazáním těchto dvou souborů lze docílit smazání celé registrace, která se pak v aplikaci nezobrazí.

Vytvořené registrace lze procházet a zobrazovat podobně, jako neregistrované série (viz obrázek 1.8). K již vytvořené registraci lze doregistrovat další sérii. Stačí mít vybranou registraci a stisknout tlačíko ✚ u série (viz obrázek 1.9).

Toto je i doporučený způsob při získání nových obrazových dat, protože se nepře-počítává celá registrace a proces je tak rychlejší.



Obrázek 1.8: *Obrazovka aplikace: zobrazení vytvořené registrace.*



Obrázek 1.9: *Obrazovka aplikace: tlačítko pro přidání série do existující registrace.*

Jak je vidět z obrázků, při označené registraci jsou podbarvené všechny série, které jsou její součástí. To stejné platí i naopak, podbarvené jsou registrace, které obsahují všechny vybrané série.

Další součásti aplikace

V této kapitole následuje výčet všech souborů, se kterými je aplikace distribuovaná a které nebyly zmíněny dříve.

Tyto soubory jsou pro aplikaci zásadní, jejich smazáním dojde ke ztrátě základní funkcionality a může dojít i k následnému pádu aplikace.

dmcdir2dcm

Složka obsahuje program `dcmdir2dcm.exe` pro sloučení několika obrazů z jedné série do jednoho souboru. Soubor `param.txt` pak obsahuje seznam zdrojových souborů, tento je generovaný aplikací.

Obrazy jsou uloženy jako jeden multisnímkový soubor, důvodem je zejména snažší následná manipulace.

Elastix

Složka obsahuje program `elastix.exe`, který se stará o výpočty registrací. V souboru `param.txt` je nastavení tohoto programu, knihovna `ANNlib.dll` je pak nezbytná pro jeho spuštění.

logs

Složka obsahující výpisy z logu aplikace. Při jejím pádu jsou zde důležité informace pro diagnostiku chyb. Tato složka se vytvoří až za běhu aplikace.

NLog.config

Konfigurační soubor pro nastavení logování událostí v aplikaci.

Dicom.Native64.dll a Dicom.Platform

Knihovny nezbytné pro práci s DICOM soubory na 64bitových systémech.