

DACTYLOS

Používateľská príručka

Verzia 2.0

Bc. Tibor Pethő

28.5.2015

Obsah

Zoznam obrázkov.....	2
1. Možnosti využitia aplikácie.....	3
2. Aplikácia	3
a) Predspracovanie.....	3
Funkcionalita.....	3
Poznámky	4
b) Trénovanie neurónovej siete	8
Funkcionalita:.....	9
Predpísaný tvar súboru s markantmi (Features file).....	11
Predpísaný tvar súboru s tréningovými a testovacími dátami (Train & Test data)	12
Poznámky:	13
Predpísaný tvar pre textové pole Hidden layers neurons	13
c) Spustenie neurónovej siete	14
Funkcionalita:.....	15
d) O nás.....	15
3. Minimálne požiadavky	15

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 - Hlavné okno	3
Obrázok 2 - Open Image(s).....	4
Obrázok 3 - Výber obrázku	5
Obrázok 4 - Výber výstupu pre tlačidlo Open	5
Obrázok 5 - Zobrazenie výstupu tlačidlom Open	6
Obrázok 6 - Výber výstupu náhľadu.....	6
Obrázok 7 - Tlačidlo Choose	7
Obrázok 8 - Okno pri spracovávaní.....	7
Obrázok 9 - Karta tréningovania neurónovej siete	8
Obrázok 10 - Výber typu markantov pri tréningovaní.....	10
Obrázok 11 - Možnosti ukončovacích funkcií	10
Obrázok 12 - Tréningové metódy	11
Obrázok 13 - Aktivačné funkcie pre skryté aj výstupné vrstvy.....	11
Obrázok 14 - Karta spustenia neurónovej siete	14
Obrázok 15 - Výber typu markantov na hľadanie neurónovou sieťou	14
Obrázok 16 - Zobrazenie výsledku tlačidlom Open	14
Obrázok 17 - About.....	15

1. Možnosti využitia aplikácie

Aplikácia využíva základné poznatky na extrakciu markantov z odtlačkov prstov. Celková funkcionálnosť aplikácie spočíva vo výbere odtlačku prstu a následnej segmentácii až po lokalizáciu jednotlivých markantov. Aplikácia taktiež využíva neurónové siete na identifikáciu a označovanie markantov, na ktoré bola natrénovaná.

2. Aplikácia

a) Predspracovanie



Obrázok 1 - Hlavné okno

Funkcionálnosť

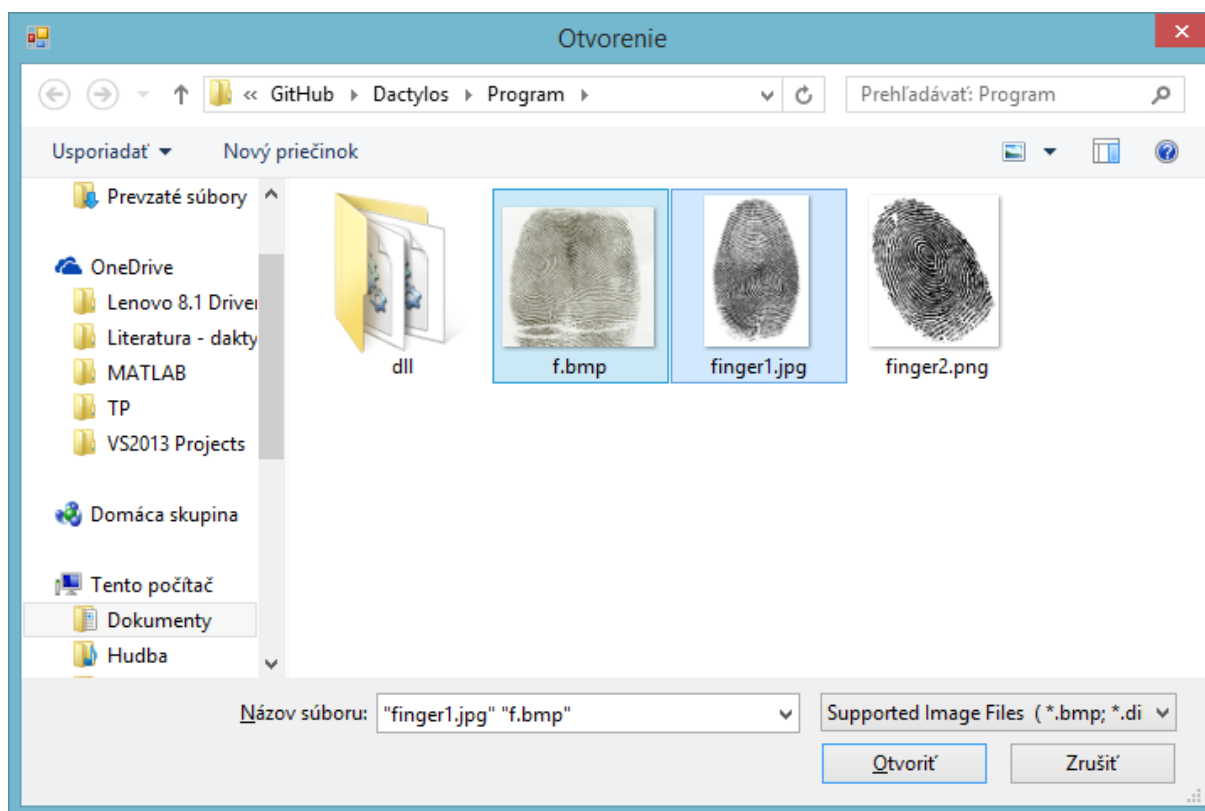
- V tomto okne [Obrázok 1] si užívateľ môže otvoriť súbor obrázku, ktorý chce spracovať pomocou tlačidla *Open Image(s)*. Program umožňuje užívateľovi vybrať aj viacero obrázkov naraz [Obrázok 2]. V tom prípade sa obrázky spracujú sériovo za sebou.
- Napravo od tlačidla *Open Image(s)* sa nachádza *scroll bar*, kde si užívateľ môže vybrať, s ktorým obrázkom chce pracovať [Obrázok 3].
- Ďalej sa nachádza ďalší *scroll bar* [Obrázok 4], ktorý slúži na výber výstupného obrázka po spracovaní, ktorý otvára tlačidlo *Open* [Obrázok 5].
- Pod tlačidlom *Open Image(s)* sa po otvorení a spracovaní obrázku zobrazí náhľad originálu obrázka a napravo od neho náhľad upraveného obrázka po segmentácii.
- Užívateľ má možnosť zobraziť rôzne výstupné náhľady pomocou *scroll baru*, umiestneného vedľa nápisu "Show:" [Obrázok 6].
- Pod náhľadmi má užívateľ možnosť zmeniť, výstupný adresár pre spracované obrázky, pomocou tlačidla *Choose* [Obrázok 7]. Po vybratí priečinku sa umiestnenie zobrazí naľavo od tlačidla.
- V pravom dolnom rohu okna sa nachádza tlačidlo *Start all files*, ktoré spustí vykonávanie všetkých častí pre všetky otvorené súbory so zadanými parametrami v sekcii nastavení.

Sekcia nastavení

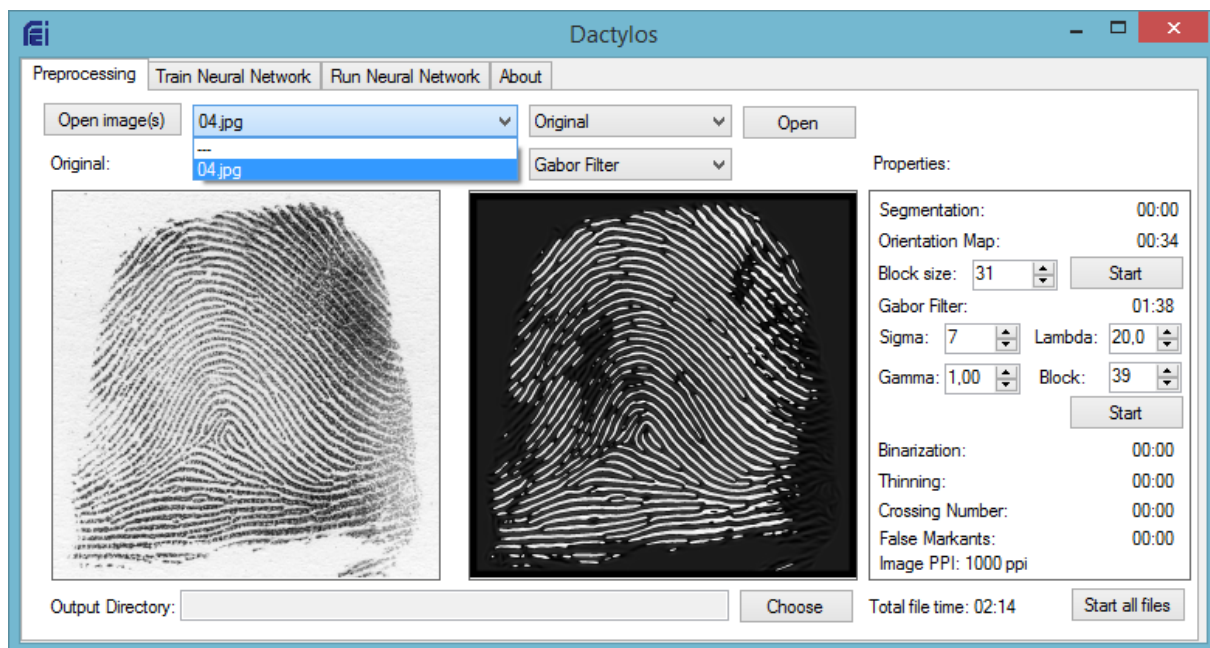
- Napravo od náhľadov je sekcia s nastaveniami, ktoré môže užívateľ meniť a tým aj meniť a dosahovať lepšie alebo horšie výsledky.
- Nachádzajú sa tu 2 tlačidlá *Start*, pričom horné spúšťa výpočet orientačnej mapy so zadaným parametrom a spodné spúšťa výpočet gáborovho filtra so zadanými parametrami. V prípade, že neboli vykonané kroky pred spúšťanou operáciou, vykonajú sa najprv tie.
- Po vykonaní jednej časti výpočtu program vypíše na koniec riadku danej časti čas výpočtu. Po vykonaní všetkých častí jedného súboru sa celkový čas vypíše pod sekciou nastavení, vedľa tlačidla *Start all files*.
- Po otvorení obrázku program vypíše jeho PPI na spodok sekcie nastavení.

Poznámky

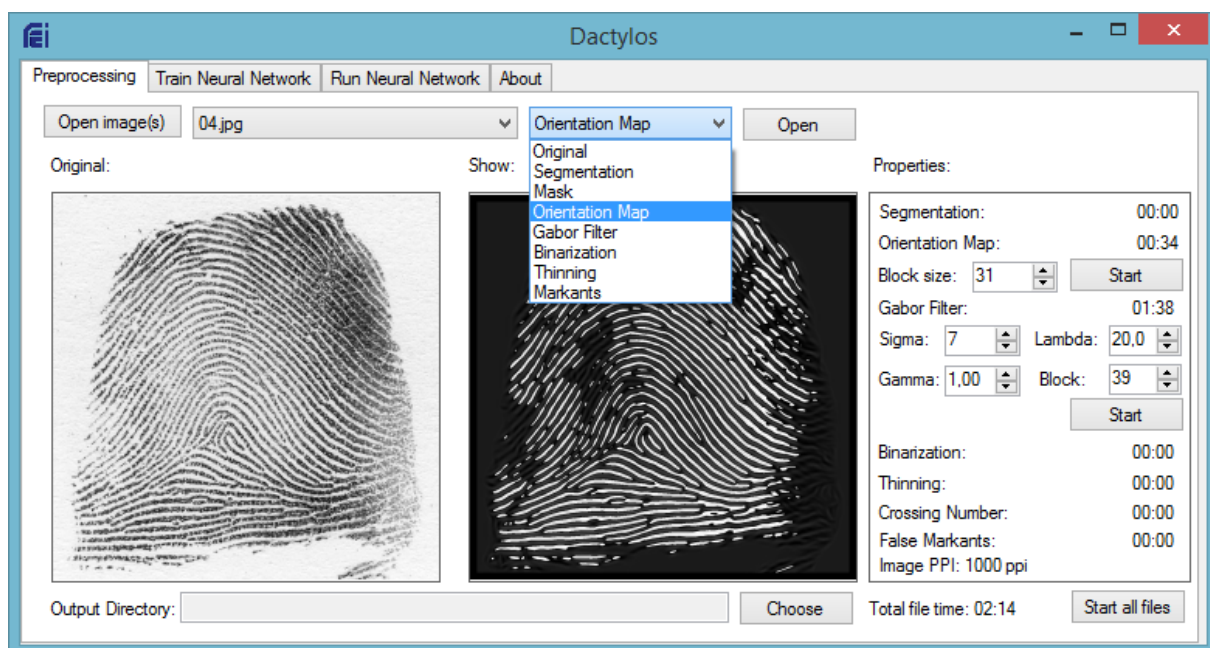
- Program nespúšťa vykonávanie operácii automaticky, iba po vynútení užívateľom.
- Počas spracovávanía obrázkov sa náhľady prekryjú oknom, kde program píše aktuálny stav spracovávanía [Obrázok 8].
- Program ukladá výstupné súbory automaticky. Názvy súborov obsahujú názov pôvodného súboru, vykonanú operáciu a parametre, s ktorými bola daná operácia vykonaná.
- Ak nie je vybraný žiadny výstupný priečinok, program ukladá výstupné súbory do priečinku s názvom "out", ktorý sa vytvorí pri inštalácii programu vo vybranom inštalačnom priečinku, inak ich ukladá do vybranej lokality.



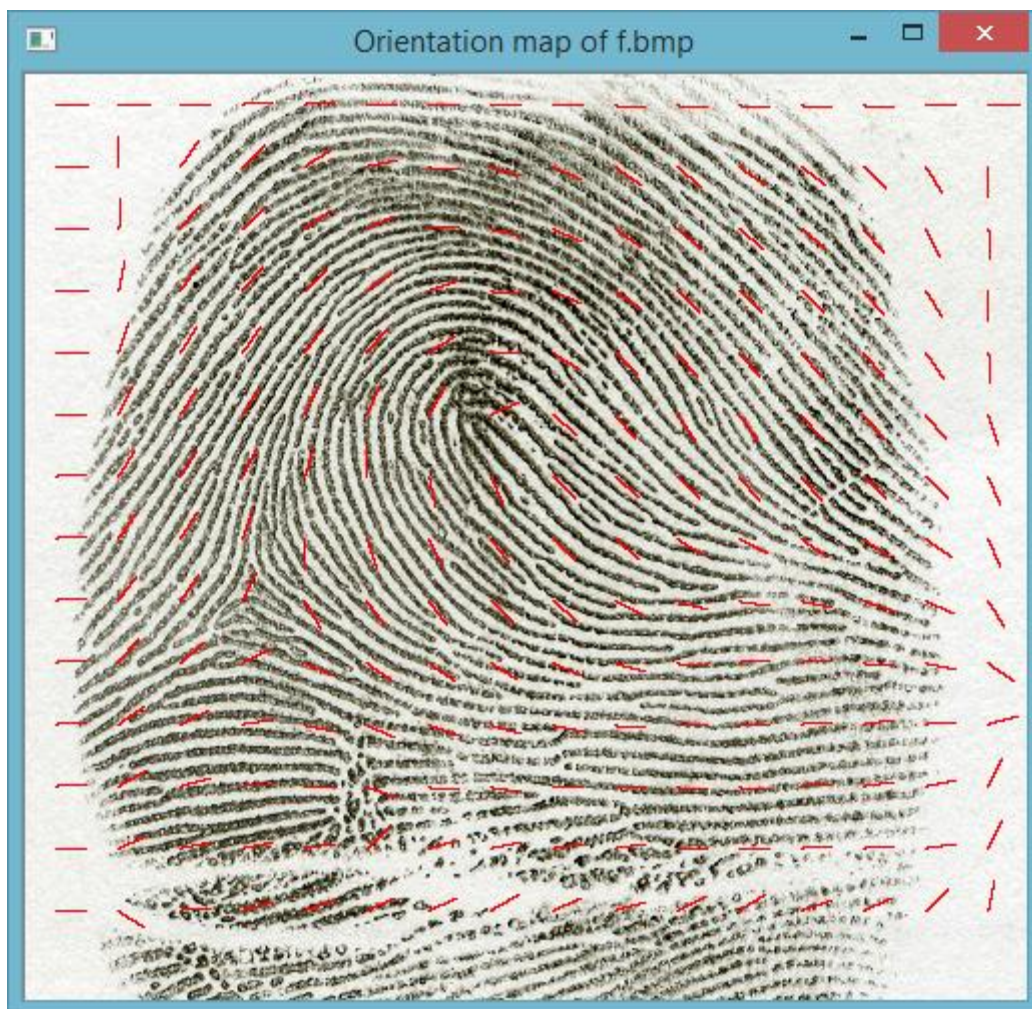
Obrázok 2 - Open Image(s)



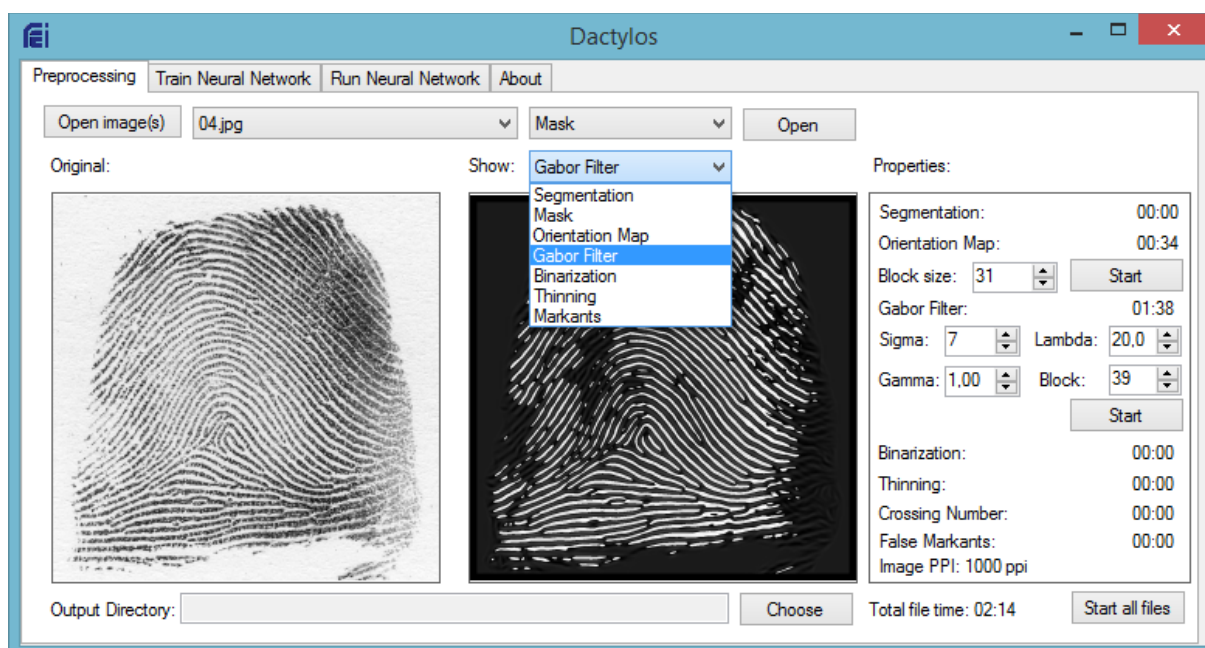
Obrázok 3 - Výber obrázku



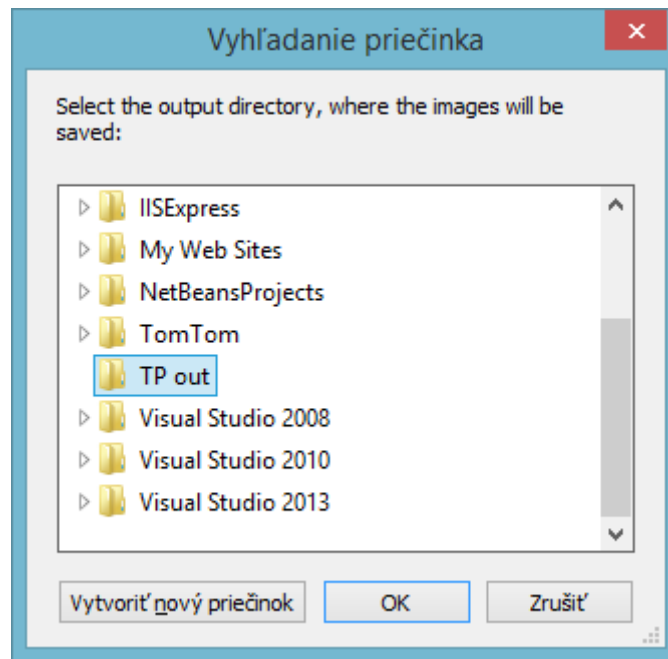
Obrázok 4 - Výber výstupu pre tlačidlo Open



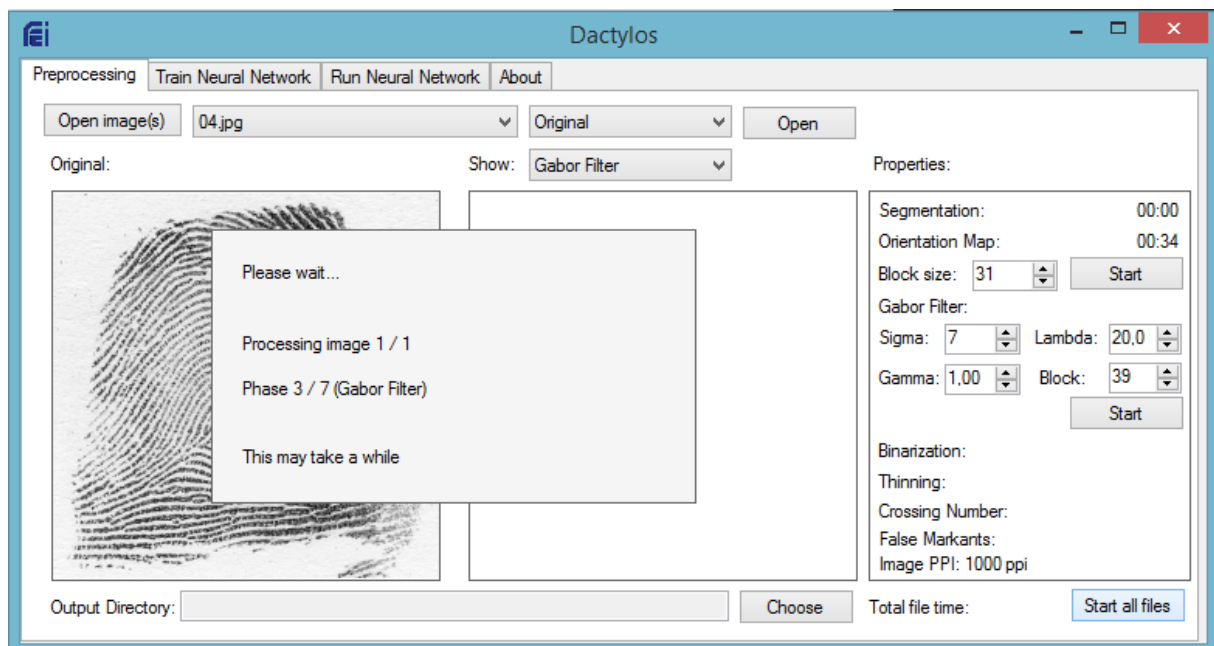
Obrázok 5 - Zobrazenie výstupu tlačidlom Open



Obrázok 6 - Výber výstupu náhľadu



Obrázok 7 - Tlačidlo Choose



Obrázok 8 - Okno pri spracovávaní

b) Trénovanie neurónovej siete

The screenshot shows the 'Dactylos' application window with the 'Train Neural Network' tab selected. The interface is divided into two main sections: file selection and network configuration.

File Selection:

- Image file: [Text box] [Select]
- Features file: [Text box] [Select]
- Output file: [Text box] [Select]
- [Create train data]

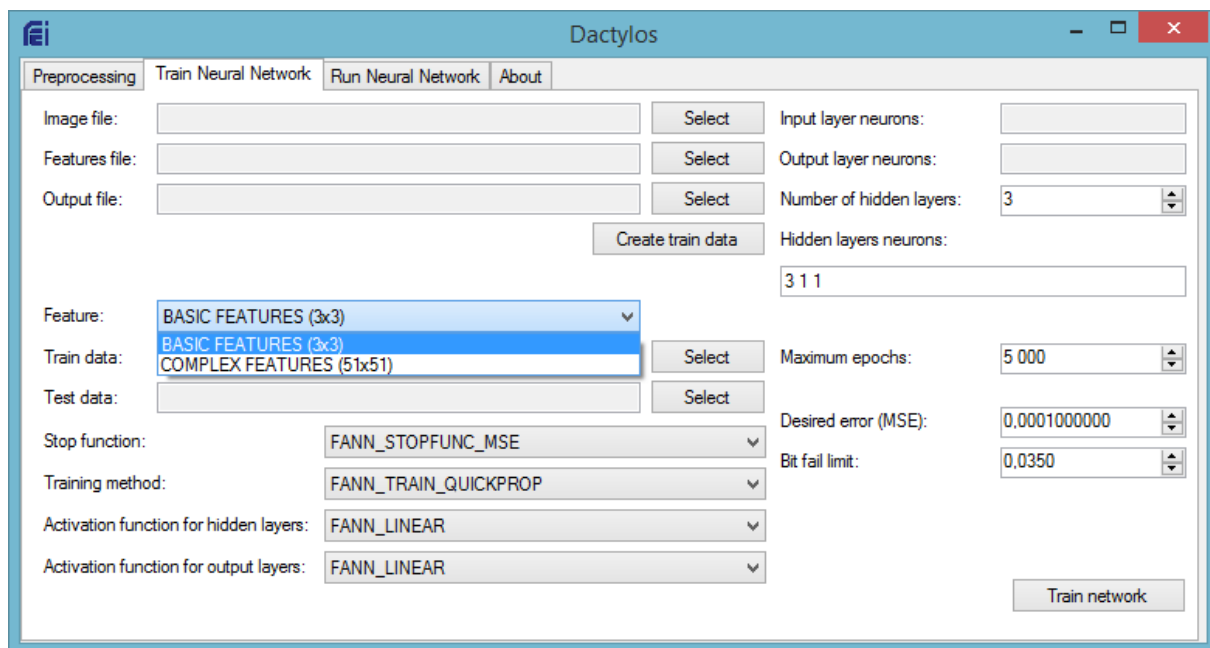
Network Configuration:

- Feature: BASIC FEATURES (3x3) [Dropdown]
- Train data: [Text box] [Select]
- Test data: [Text box] [Select]
- Stop function: FANN_STOPFUNC_MSE [Dropdown]
- Training method: FANN_TRAIN_QUICKPROP [Dropdown]
- Activation function for hidden layers: FANN_LINEAR [Dropdown]
- Activation function for output layers: FANN_LINEAR [Dropdown]
- Input layer neurons: [Text box]
- Output layer neurons: [Text box]
- Number of hidden layers: 3 [Spin box]
- Hidden layers neurons: 3 1 1 [Text box]
- Maximum epochs: 5 000 [Spin box]
- Desired error (MSE): 0,0001000000 [Spin box]
- Bit fail limit: 0,0350 [Spin box]
- [Train network]

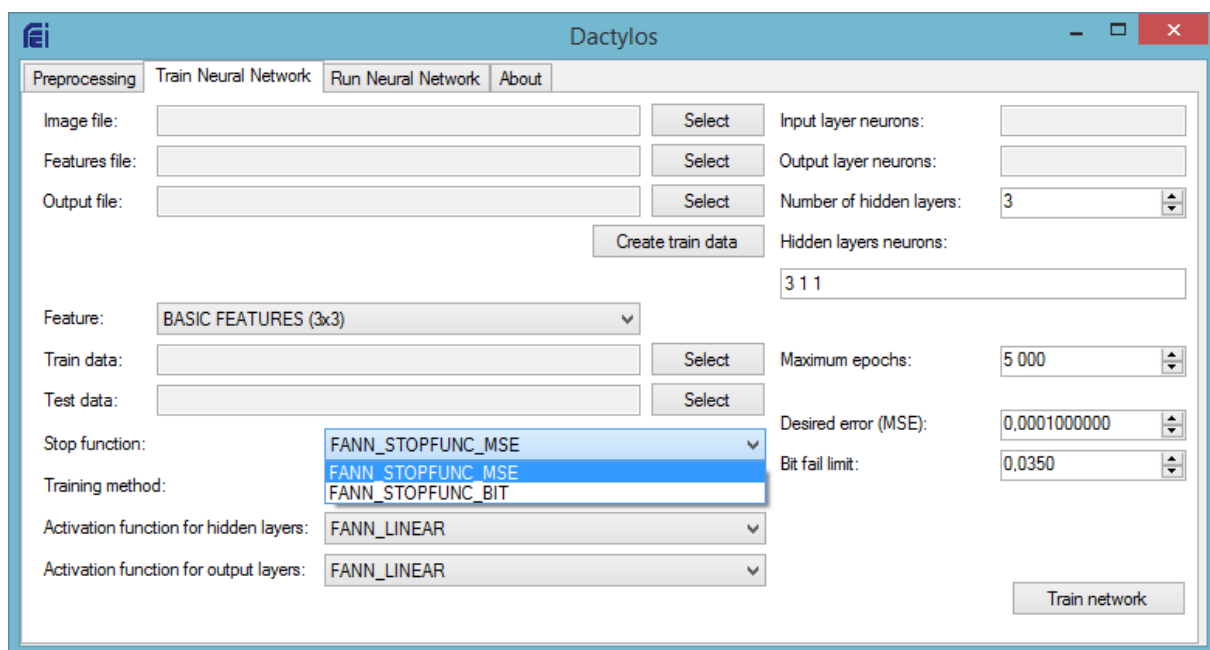
Obrázok 9 - Karta trénovania neurónovej siete

Funkcionalita:

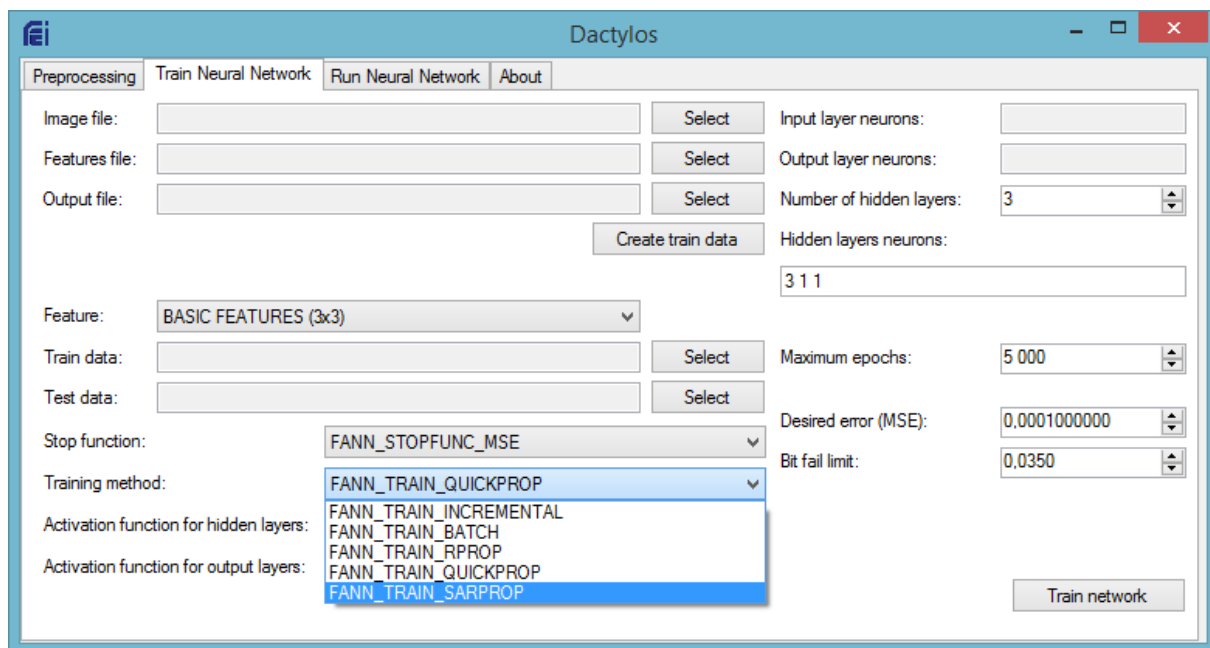
- V tomto okne [Obrázok 9] si môže užívateľ natrénovať svoju vlastnú neurónovú sieť, ak mu nevyhovujú siete, ktoré boli obsiahnuté v inštalačnom súbore.
- V prípade, že si užívateľ chce aj vytvoriť svoje vlastné trénovacie dáta, môže tak urobiť v ľavej hornej časti okna vybraním súboru grayscale obrázka s hodnotami bytov iba 0 alebo 255, teda výstup z thinning operácie (Tlačidlo Select napravo od Image file), vybraním súboru .txt s markantmi (Select vedľa Features file), ktorý musí mať predpísaný tvar a ktorý bude popísaný nižšie. Taktiež užívateľ musí určiť výstupný súbor, do ktorého sa uložia trénovacie dáta. Po splnení týchto podmienok môže užívateľ dáta vytvoriť stlačením tlačidla Create train data.
- Pri trénovaní siete užívateľ musí najprv vybrať typ markantov, na ktorý sa má sieť natrénovať.[Obrázok 10]
- Po výbere výstupného súboru pre trénovacie dáta sa tento súbor automaticky nastaví aj ako vstupný súbor trénovaích dát pre neurónovú sieť (Train data). V prípade, že užívateľ nevytvára dáta sám, musí vybrať .data súbor s dátami, ktorý musí mať taktiež predpísaný tvar, ktorý bude popísaný nižšie.
- Pomocou tlačidla Select napravo od Test data užívateľ vyberie súbor testovacích dát, na ktoré sú kladené rovnaké podmienky ako na súbor trénovacích dát.
- Ďalej má užívateľ vybrať si ukončovaciu funkciu trénovania (Stop function) [Obrázok 11], trénovaciu metódu (Training method) [Obrázok 12], aktivačnú funkciu pre skryté vrstvy (Activation function for hidden layers) a aktivačnú funkciu pre výstupné vrstvy (Activation function for output layers) [Obrázok 13].
- V pravej hornej časti okna sa nachádzajú 2 textboxy, ktoré užívateľ nemôže meniť a ktoré majú iba informatívny charakter a označujú počet neurónov vstupnej a výstupnej vrstvy (Input layer neurons a Output layer neurons).
- Pod týmito textboxmi si užívateľ môže zvoliť počet skrytých vrstiev pomocou prvku Number of hidden layers, ale v prípade, že túto hodnotu zmení, musí zmeniť aj hodnotu textboxu pod ním (Hidden layers neurons), ktorá obsahuje údaje o počte neurónov jednotlivých skrytých vrstiev a musí mať predpísaný tvar, ktorý bude uvedený nižšie.
- Ďalej užívateľ nastavuje maximálny počet epoch trénovania pomocou Maximum epochs, hodnotu chyby MSE pomocou Desired error (MSE) a nakoniec Bit fail limit.
- Pri správnom vyplnení všetkých potrebných prvkov sa sieť natrénuje stlačením tlačidla Train network.
- Po natrénovaní siete sa automaticky uloží pod potrebným názvom v priečinku networks, odkiaľ sa neskôr automaticky načítava pri spúšťaní.



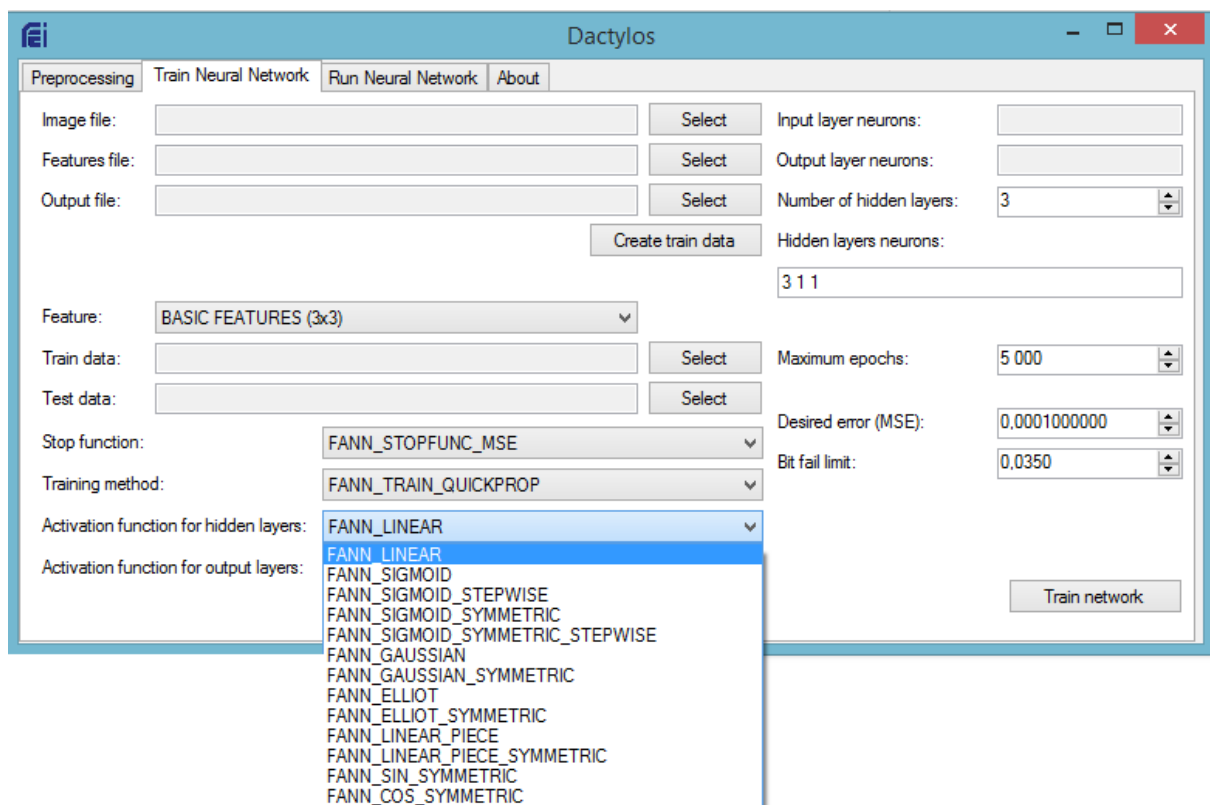
Obrázok 10 - Výber typu markantov pri tréňovaní



Obrázok 11 - Možnosti ukončovacích funkcií



Obrázok 12 - Trénovacie metódy



Obrázok 13 - Aktivačné funkcie pre skryté aj výstupné vrstvy

Predpísaný tvar súboru s markantmi (Features file)

Súbor s markantmi musí byť uložený ako textový súbor a musí byť tomto tvare:

názov_markantu veľkosť_bloku_definovaná_pre_markant

x_1._markantu y_1._markantu

x_2._markantu y_2._markantu

x_3._markantu y_3._markantu

Pričom názov markantu môže byť jedna z týchto hodnôt:

RIDGE_ENDING
BIFURCATION
FRAGMENT
POINT_OR_DOT
BREAK
ENCLOSURE
CROSSBAR
BRIDGE
OPPOSITED_BIFURACTION
OVERLAP
Y_OR_M
DOCK
RETURN

Napríklad:

RIDGE_ENDING 3
751 1169
770 995
785 937
...

***Poznámka:** Vytváranie trénovacích dát pre základné markanty s blokom 3x3 nie je možná. Je však poskytnutá natrénovaná neurónová sieť, ktorá ich rozoznáva.*

Po vygenerovaní súboru je nutné upraviť prvý riadok výsledného súboru podľa nižšie uvedených podmienok.

Predpísaný tvar súboru s trénovacími a testovacími dátami (Train & Test data)

Súbor s trénovacími alebo testovacími dátami musia mať koncovku .data, ale môžu sa editovať aj ako obyčajný textový súbor napríklad cez notepad. Tieto súbory musia vyzerať takto:

celkový_počet_markantov veľkosť_bloku počet_rozličných_markantov
riadok predstavujúci pixely bloku (1 - biela, -1 - čierna)
kód_markantu
riadok predstavujúci pixely bloku (1 - biela, -1 - čierna)
kód_markantu
...

Napríklad:

828 1024 1
1024x 1 alebo -1
0 1
1024x 1 alebo -1
0 1

Poznámky:

- Riadok, ktorý obsahuje iba 1 a -1 ich obsahuje spolu presne toľko, ako je veľkosť bloku.
- Po každom takomto riadku musí nasledovať riadok označenia markantu.
- Táto verzia aplikácie nie je kompletná, čiže akceptuje iba označenia 0 0 0 1 a 1 0 0 0 pre komplexné markanty, ostatné môže nájsť ale nevyznačí ich. Je to tak z dôvodu časovej tiesne.

Možné označenia markantov:

- a) pre základné markanty (ukončenie a rozdvojenie):

0 1 - RIDGE_ENDING

1 0 - BIFURCATION

- b) pre komplexnejšie markanty:

0 0 0 1 - FRAGMENT

0 0 1 0 - POINT_OR_DOT

0 0 1 1 - BREAK

0 1 0 0 - ENCLOSURE

0 1 0 1 - CROSSBAR

0 1 1 0 - BRIDGE

0 1 1 1 - OPPOSITED_BIFURCATION

1 0 0 0 - OVERLAP

1 0 0 1 - Y_OR_M

1 0 1 0 - DOCK

1 0 1 1 - RETURN

Predpísaný tvar pre textové pole Hidden layers neurons

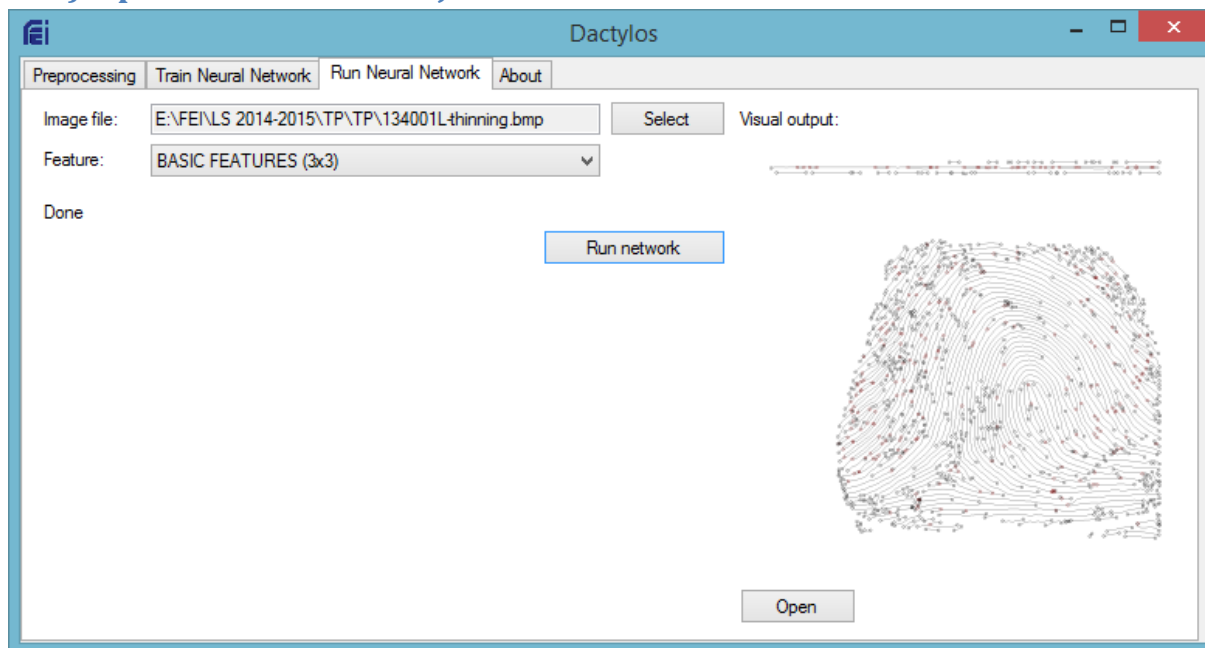
Toto pole musí obsahovať presne toľko prvkov ako je uvedený počet skrytých vrstiev v prvku nad týmto poľom. Jednotlivé počty neurónov musia byť oddelené medzerami.

počet_neurónov_1._vrstvy počet_neurónov_2._vrstvy počet_neurónov_3._vrstvy

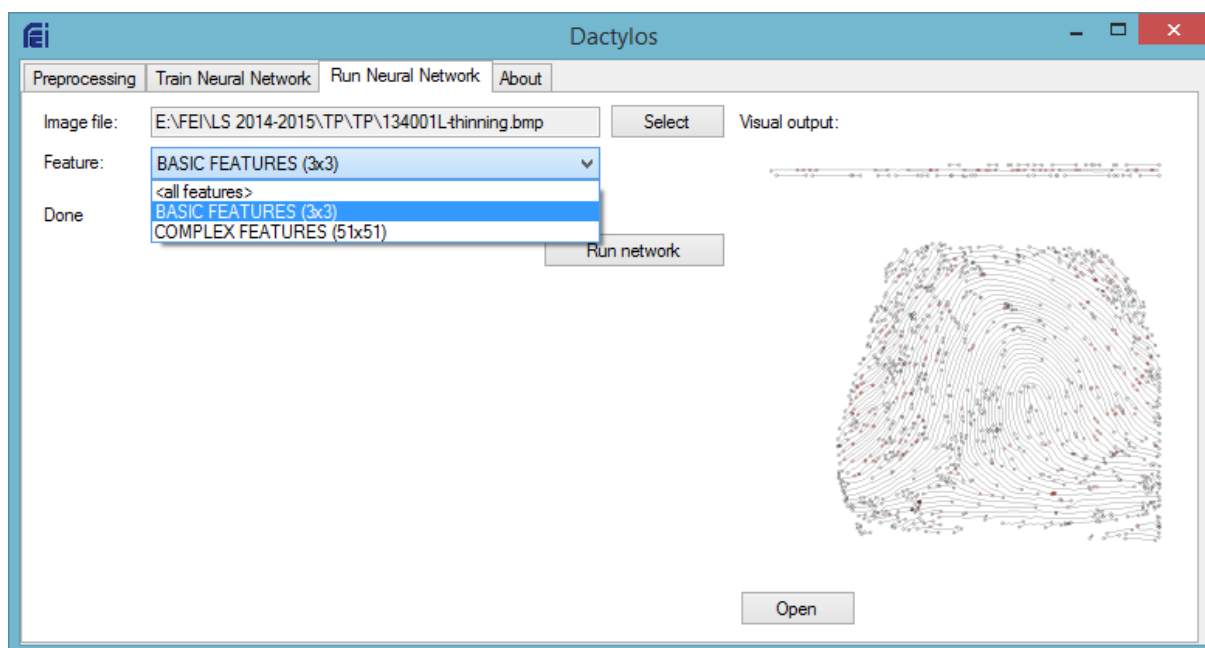
Napríklad:

3 3 2

c) Spustenie neurónovej siete



Obrázok 14 - Karta spustenia nerónovej siete



Obrázok 15 - Výber typu markantov na hľadanie neurónovou sieťou



Obrázok 16 - Zobrazenie výsledku tlačidlom Open

Funkcionalita:

- Na tejto karte [Obrázok 14] užívateľ spúšťa už natrénovanú neurónovú sieť pomocou tlačidla Run network.
- Najprv však musí vybrať súbor originálu obrázka pomocou tlačidla Select a taktiež musí vybrať, ktorý markant (Feature) sa má vyhľadávať (podľa toho sa vyberie sieť).[Obrázok 15]
- V prípade, že sieť ešte nebola natrénovaná alebo neexistuje, sa pod výberom markantu zobrazí varovanie.
- Po skončení neurónovej siete sa na pravej strane okna zobrazí výsledok, teda markanty nájdené neurónovou sieťou na vybranom obrázku.
- Tlačidlom Open je možné výstupný obrázok otvoriť vo veľkom [Obrázok 16].
- Program automaticky ukladá výstupné súbory do priečinka neural image out.

d) O nás

V tomto okne [Obrázok 17] je možné vidieť logo aplikácie, krátky popis našej činnosti, zloženie tímu Dactylos a odkaz na našu webstránku.



Obrázok 17 - About

3. Minimálne požiadavky

- Windows 7 alebo novší
- Nainštalovaný .NET Framework 4.0.2 alebo novší
- Prítomnosť všetkých .dll súborov v priečinku s .exe súborom
- Prítomnosť priečinka res v priečinku s .exe súborom so všetkými súborami