

HYDRO version

Zde pár poznámek k nové verzi SVALu, jsou to změny zejména oproti tomu, jak je SVAL popsán v mojí disertaci. Změn v programu je za ten rok daleko víc, zde popisují jen ty, které jsou uživatelsky vidět a vztahují se k „hydro version“, což je funkce SVALU umožňující zpracovávat hladiny podzemních vod (HPV). SVAL je i nadále vylepšován tak, že je k dispozici vždy jen jedna jediná nejnovější verze, která si zachovává funkce těch předchozích a přibývají do ní funkce nové, takže vše je zpětně kompatibilní. Verze jsou již několik let označovány datem vzniku v záhlaví prvního okénka SVALu.

Novinky

- přidána možnost zadávat výběr časového okna pro zpracování signálu kromě rozmezí rychlostí také pomocí rozmezí časů, což se může hodit, když chce člověk zpracovávat záznamy z různých stanic tak, aby byly přesně stejně dlouhé (v čase), nebo jen proto, že časový záznam se zkrátka lépe ovládá pomocí zadaných časů, protože si nemusíme představovat, jaký čas ta která rychlost v dané vzdálenosti znamená; je tam přepínač a při běhu to lze libovolně přepínat tam a zpět, stále totiž zůstává důležitá možnost volit i rozmezí rychlostí, protože když nevím, kde hledat povrchovou skupinu, rychlosti jsou nejlepší nástřel, protože ty tuším; také se někdy hodí i pro více stanic mít jejich záznamy vyřízlé v rychlostech, když třeba chci malovat „trychtýř“, kde jsou záznamy seřazené podle vzdálenosti, a výřez v rychlostech pak sice zahrnuje různé časové intervaly, ale obsahující stejné „události“; celé to funguje kdykoli, ale dobrý efekt to má právě při batch processingu

- upraveno bylo hlášení a opravování případů, kdy je rychlost (anebo nyní i čas) zadaný jako rozmezí pro okno analýzy mimo hranice souboru s daty; v takovém případě se analýza nastaví na první nebo poslední (nebo na první i poslední) vzorek souboru a vypíše se příslušné hlášení jak na obrazovku do malého okénka pro potvrzení, tak do textového výpisu, to už tak bylo dřív, ale teď to kontroluje i v případě zadávání časů; tato funkce jednak napravuje chybu, když uživatel omylem zadá rozmezí širší, než kolik má dat v souboru, ale naopak umožňuje snadno zpracovat celý soubor tak, že se záměrně zadají hodnoty překračující hranice souboru a SVAL je sám nastaví tak, že zpracuje soubor úplně celý

- změna výstupu do souboru se spektrem, rozšířen je sloupec s frekvencí (více desetinných míst), přidán je kromě frekvence i sloupec s periodou v sekundách a pak další sloupec s periodou v hodinách, protože když se zpracovávají HPV a tlak, bere se v úvahu třeba dva roky dat a frekvence v Hz je dosti nepraktická

- všiml jsem si neplechů ve vykreslování spektra, protože spektra a bandpass filtrovaná spektra pro kreslení na obrazovku SVAL normuje, ale bohužel každé jinak, takže když napřed vykreslím obyčejné spektrum, a teprve pak zmáčknou čudlík, že chci udělat bandpass filtr, a pak znova kreslím spektrum, namaluje se jinak veliké, než prve, protože jsem tím čudlíkem bandpass změnil to normování, ale je to jedno, když dám Clear a všechno vykreslím znovu, sedí to spolu navzájem, protože normování se ukládá do jedné a té samé proměnné v obou případech, takže když to vykreslím aniž bych tu proměnnou změnil, je to stejné

Zásadní rozdíl oproti seismice

- přibyl tlačítko v prvním pomocném okně na přepínání do „hydro version“, když se to zapne, tak se stane několik věcí popsaných dále

- když se zapne „hydro version“, tak se automaticky přepne vstup na formát s jedním sloupcem, pokud byl náhodou přepnutý na tři sloupce, a znemožní se vybrat ty tři sloupce; to samé platí pro režim „no record“, pokud byl zapnutý, tak se vypne, a znemožní se ho znovu zapnout, tedy HPV musí být v souboru, kde je jeden sloupec s amplitudou HPV a žádná hlavička, a musí se stanovit nějaký počet vzorků a nikoli „no record“ („no record“ je jen pro inverzi už spočtených disperzí, kdy není potřeba alokovat paměť pro zpracování záznamů)

- dále se nastaví epicentrální vzdálenost na „N/A“, protože není potřeba, a znemožní se jí měnit

- tlačítko „SvRe“ ukládá čas ve formě datum hodina atd. pro výpis dlouhých souborů při zpracování HPV, formát datumu je: DD.MM.YY HH.MM.SS a tedy zabírá 17 políček v textovém souboru, to je potřeba vědět pro načítání do Grapheru; nicméně BACHA na to, co s tím udělá Grapher, závisí to asi na kdekakém nastavení Windows a Grapheru, ale Grapher to po načtení někdy přehodí na americký formát, který má prohozený DD.MM na MM.DD., ale nakonec se mi to zobrazuje v grafu správně, matoucí je to jenom v tom worksheetu Grapheru

- také se automaticky zapne vypnutí vykreslování do grafu „panels off“ se syrovými daty a bandpass filtrem atd (druhý graf odshora); tento vypínač je v prvním okně SVALu a je tam proto, že když se zpracovávají řádově miliony sekund, tak nastavení plochy pixelů toho grafu je velmi zdouhavé; né, že by to nešlo nějak principiálně, ale trvá to dlouhé minuty; nicméně je možné toto vypnutí odškrtnout a graf nechat aktivní, což se užije při zpracování nějakých kratších záznamů stejně jako v případě seismiky, snesitelné (trvá to řádově sekundy na mém laptopu) je to do délky zpracovávaného časového okna cca 300000 s (tři sta tisíc sekund), tedy asi 83 hodin, tedy asi 3,5 dne, což není nic moc, do budoucna se s tím snad nějak utkám

- v případě vykreslování vysokých frekvencí v dlouhém časovém okně pozor na alias efekt, kdy kreslená frekvence může interferovat s pixely na obrazovce tak, že výsledný dojem je, že se vykreslila naopak nějaká dlouhá vlna, i proto je skoro lepší se na to ve SVALu nedívat a namalovat si to v Grapheru z uložených souborů, tím pádem se také ospravedlňuje vypnutí toho vykreslování zmíněné v předchozím bodě

- pro HPV prakticky nelze používat frekvenčně časovou analýzu jako pro seismiku, teoreticky sice ano, ale výstupy do souborů *.cpl, kde jsou kompletní monochromatické signály, které většinou chceme, jsou velmi nepřehledné, protože filtrů můžu zvolit jen asi 60 aby to bylo čitelné v textáku (může to být libovolný počet, ale texták se pak špatně zobrazuje na monitoru, to platí pro hydro version i pro seismiku), a mám ty periody v nějakých nesmyslných hodnotách

- jednoduší a přesnější je udělat si zvláštní soubor vždycky jako uložení výstupu z bandpass filtru; nevýhoda je, že to pro každou periodu musím udělat zvlášť, ale nepředpokládám, že by pro HPV někdo potřeboval stovku filtrů, dělal jsem takto asi dvacet filtrů a šlo to v pohodě, prostě člověk zadá postupně dvacet různých filtrů a uloží dvacet různých souborů pro každý filtr zvlášť; když se dají obě meze bandpass filtru stejné, tak to je vlastně stejné jako jeden kanál mnohokanálové filtrace, ale na rozdíl od mnohokanálové filtrace si tady můžu zvolit přesně, jako periodu chci, nebo jaké chci rozmezí period (mnohokanálová filtrace si filtry centruje na nějaké frekvence sama a nelze to ovládat), tedy jinými slovy s úzkým filtrem a s bandpass filtrem nyní pracuju úplně stejně, liší se to jen tím, jaké zadám hranice každého filtru

- ideální je zvolit v prvním okně SVALu tlačítkem „FFT+“ možnost, že se vůbec nebudou alokovat dvoj a vícerozměrná pole pro časově-frekvenční analýzu ve smyslu, že jeden jejich rozměr byla délka dat a druhý počet filtrů; když se použije jen „FFT+“, tak to udělá jen jednorozměrná pole s délkou dat a to je celé, to umožňuje udělat takováto pole mnohem delší a tedy zpracovávat daleko delší záznamy, než bylo možné v časově frekvenční analýze; když se zaškrtně to „FFT+“, tak se objeví dalších několik hodnot počtu vzorků, které lze zadat, je to nyní až do hodnoty 524288 vzorků, což je při vzorkování 10 min téměř 10 let dat

- při „hydro version“ se tlačítkem „SvRc“ (Save Record) ukládají dva soubory, v jednom je toho víc (soubor: *.dat obsahuje: čas, původní záznam [byl-li použito odstranění offsetu, tak je zde původní záznam ale s tím odstraněným offsetem], reálná a imaginární složka bandpass filtru a obálka filtru), ve druhém souboru *.txt je jenom čas a bandpass filtr; to proto, že když se dělá ruční filtrace více period, tak aby se ty výstupní soubory pak nemusely upravovat a rovnou je šlo načítat do Grapheru a nemuselo se řešit, co je v jakém sloupci; je tam po čase prostě jenom jeden sloupec; to je důležité proto, že pro Grapher (verze 8) je potřeba zadat pro každý soubor ručně, kde končí formát dat a pokud je tam za datem jen jeden sloupec, není potřeba už zadávat další konce sloupců, takže je to snadné, naťuká se při otevírání souboru jen jedno číslo, zatímco, když je tam těch sloupců víc, tak je potřeba naťukat všechny jejich předěly, což je děs; s tím souvisí i přípona souboru, protože pro příponu *.txt se Grapher sám zeptá, jaký je formát souboru, zatímco pro příponu *.dat se neptá a nějak si to sám (většinou blbě) vymyslí

- také lze volit alpha coefficient pro bandpass v režimu FFT+, kdy jsou ale další funkce multiple filtering nepřístupné, takže se dá měnit šířka Gausse pro bandpass; alpha koeficient samozřejmě ovlivňuje, tak jako v seismice, šířku filtru jak pro mnohokanálovou filtraci, tak pro bandpass, pro HPV uijeme jen bandpass, ale funguje to tak jako tak, čím vyšší je alpha, tím strmější je filtr ve spektru a tím rozmazanější je to v čase

- alpha coefficient má při HYDRO verzi nulový sklon v závislosti na periodě, jinými slovy, je pro všechny periody stejný, takže se nastavuje jenom jedním parametrem, a to je jeho absolutní hodnota; je to proto, že při závislosti na periodě se při příšerném rozsahu period (v případě HPV od hodin po roky) nedalo nějak intuitivně pracovat s tím, kolik to bude pro jakou periodu, když to závislé bylo, tak teď to závislé není a pro danou periodu se jedním parametrem nastavuje metodou pokus/omyl prostě větší nebo menší koeficient, podle pohledu do spektra, tedy alpha je konstantní a tedy v lineárním zobrazení period je pro delší periody Gauss širší; tedy stále se jedná o relativní rozlišovací schopnost, ale nyní o tzv. „konstantní relativní rozlišovací schopnost“, kdy filtr má konstantní rozlišení vzhledem k frekvenci, na kterou působí, ale vzhledem k tomu, že pro každé další spuštění výpočtu filtru to lze změnit, tak je to právě úplně jedno

- předpokládá se, že oproti seismice, kde záleželo na čase od origin time, budou HPV zpracovávány v režimu, kdy bude záležet na absolutním datu a čase, žádný origin time zde roli nehraje, proto následující změna: v seismickém režimu se soubor s amplitudami navazuje na origin time pomocí rozdílu času mezi origin time a začátkem souboru, v hydro version se soubor s amplitudami naváže na absolutní čas prostým zadáním datumu a času prvního vzorku toho souboru, tedy: místo původního okénka nadepsaného „Time int.(s)“, kam se zadával rozdíl času mezi začátkem souboru a origin time, se v hydro version objeví okénko „Date“, kam se zadá datum a čas prvního vzorku v souboru; nadále je pak možné tento čas prvního vzorku brát jako kdyby se jednalo o origin time, viz předcházející poznámka o zadávání rozmezí časů; formát toho políčka „Date“ je přesně stejný, jako v KUKu (odkud jsem ho ostatně ukradl), tedy: DD.MM.YY HH:MM:SS (a tedy také stejný, jako ukládaný formát v textovém souboru) s tím, že sekundy SS to předpokládá že budou vždy 00, jakože vzorky budou v celých minutách, opět: teoreticky můžou být vzorky libovolně, ale netestoval jsem, co to udělá na výstupu, ale možná to půjde

- původní okénko „Smpl.frq.(Hz)“, kam se v seismickém režimu zadávala vzorkovací frekvence v Hertzech, se nyní okénko nadepíše „Smpl.int(min)“ a zadává se do něj interval mezi vzorky v minutách, BACHA NA TO!!!

- následující dvě okénka, kam se zadává rozmezí časů, od kdy do kdy chci vody zpracovávat, při přepnutí do hydro version automaticky znemožní zadávat rozmezí v rychlostech, jde to jen v časech, protože se předpokládá, že v případě HPV pracuju v časech, anžto vrty mi nikam neutíkají a rychlost nemají; funguje to úplně stejně, jako v případě seismiky: je potřeba tam zadat rozmezí v sekundách. Počítá se to od začátku souboru, tedy od toho data, co je o dvě políčka výš; zadám-li například pro „Min grp time“ = 0 (nula), a „Max grp time“ = 7257600 zpracovávám soubor od začátku v trvání 3 měsíců po 28 dnech (84 dní). Zadám-li rozmezí 3600 až 7200, tak zpracovávám druhou hodinu ze souboru atd., je to nastavené tak, že datum a čas v horním políčku se vztahuje k prvnímu vzorku, a rozmezí se počítá v sekundách od něj, proto tedy, pokud zadám do rozmezí nulu, vezme to v úvahu první vzorek atd., pokud zadám 3600 až 7200, tak to vezme pro vzorkování 10 min do úvahy celkem 7 vzorků, ten 7. až ten 13. včetně; plyne z toho, že pro vzorkování 10 min má smysl zadávat do těchto dvou políček nějaké násobky 600 (šesti set)

- pokud chci zpracovat soubor celý, lze do políčka „Max grp time“ zadat nějakou nesmyslně velkou hodnotu času (stejně jako v seismickém režimu), která jistě přesahuje soubor s daty, a SVAL sám upraví hodnotu tak, aby dosahovala do posledního vzorku souboru, což oznámí hláškou na obrazovku, kterou je potřeba potvrdit; není tedy potřeba počítat na kalkulačce, kolik má sekund soubor, který trvá od 30. června 2008 10:40:00 do 11. srpna 2011 15:20:00, ale prostě napíšu do toho „Max grp time“ něco jako 150 milionů sekund a oni si to samo upraví

- sekundy jsou pro zadávání ponechány i přes to, že jsou to v případě dlouhých časových řad gigantická čísla; hodí se totiž pro přesné nastavování hranic bandpass filtru a je příhodné mít to pak všechno v jedné veličině; krom toho jsem nevymyslel žádnou lepší jednotku (hodiny a dny jsou pro delší periody úplně stejně pitomé jako sekundy); jedinou výjimkou je zadání intervalu vzorků v minutách, protože obrácené hodnoty vzorkovacích intervalů jsou ve frekvenci dost nešikovné, např. pro 10 min = 600 s je to [0.00166666 periodických Hz] atd., proto je výhodnější zadat 10 min číslem [10]

Postup pro filtrování HPV

takže, když chci zpracovávat HPV:

- připravím si soubor s jedním sloupcem HPV a žádnou hlavičkou
- pustím SVAL a v prvním malém okně zaškrtnu nejspíš tři věci:
 - hydro version
 - FFT+
 - počet vzorků, jaký chci, klidně nějaký vysoký, alokuje se to raz dva
- zmáčknou „Run SVAL“
- v hlavním okně:
 - lze odškrtnout nebo zaškrtnout „Remv offset“, defaultně je to zaškrtnuté a v rámci zpracovávaného časového okna to odečte střední hodnotu vzorků ještě před tím, než je to začne filtrovat; ovšem i pokud to nechám nezaškrtnuté, ve spektru se stejně nejdelší perioda nastaví na nulu, takže filtrované signály budou mít vždy nulový offset, což ale budou mít tak jako tak, protože nekonečnou periodu se pochopitelně nikdy vybrat nesnažím
 - zmáčknou „Open data file...“ a otevřu soubor s daty
 - nadále lze postupovat po políčkách pomocí klávesy TAB
 - do políčka „Date“ zadám datum a čas prvního vzorku v souboru ve formátu KUKu, tedy DD.MM.YY HH:MM:SS, BACHA na to, ten formát je klasický civilní český, tedy den-měsíc-rok hodina-minuta-sekunda a nikoli tedy ten, co používáme například v názvech souborů, kdy to začíná od nejdelšího po nejkratší (tedy od roku po sekundu)
 - do políčka „Smpl.int(min)“ zadám vzorkování v minutách
 - „Min grp.time“ zadám v sekundách čas prvního vzorku oproti tomu začátku souboru, 0 (nula) znamená nulový rozdíl času, tedy od prvního vzorku včetně
 - „Max grp.time“ zadám poslední vzorek v sekundách, nebo hausnumero a SVAL si to opraví na poslední vzorek v souboru, když chci zpracovat celý soubor
 - lze použít i „Smoothing window“, zhlazuje se počet vzorků uvedený v políčku a to na obou koncích záznamu, je to dobré, když záznam začíná nebo končí nějakou vysokou amplitudou, což je u HPV skoro vždy
 - u alpha koeficientu lze zadávat je jednu hodnotu, totiž jeho absolutní hodnotu, metodou pokus omyl je dobré něco nastavit, kouknout na filtr ve spektru a pak to zmenšit nebo zvětšit
 - klávesa TAB pak hodí kurzor do políčka pro nastavení bandpass filtru, opět se nastavuje v sekundách; když se dají obě hranice stejné, je jedničková část filtru vymazána a jedná se o normální Gauss, když se zadá rozmezí rozdílné, je mezi rozmezími filtr jedničkový a na obou stranách je to zase Gauss, v obou případech se spádem daným tím alpha koeficientem; toto rozmezí není nutné nastavovat hned, lze to udělat až po spuštění analýzy; defaultně je tam nastaveno rozmezí 43000 až 43500 sekund, což je filtr někde okolo 12 hodin = 43200 s; pro seismiku je tam defaultně 3 až 50 s
 - tlačítkem „Analysis“ se pustí vlastní výpočet
 - objeví se tlačítko „Raw seism“, které je ale v případě vypnutého vykreslování (zaškrtnuto v prvním okně SVALu „panels off“) nedostupné, protože slouží právě jen pro kreslení původního záznamu
 - poté je možné vlézt do spektra tlačítkem „Spectral d...“ anebo filtrovat tlačítkem „Band“
 - pak, pokud to už není nastavené, nastavíme rozmezí bandpass filtru
 - zmáčknou „Band“, čímž se to vyfiltruje
 - objeví se tlačítko „Env“, které je ale v případě vypnutého vykreslování (zaškrtnuto v prvním okně SVALu „panels off“) nedostupné, sloužilo jenom k vykreslení obálky filtru, ale obálka se spočítá už tím tlačítkem „Band“, takže tlačítko „Env“ v případě vypnutého kreslení nemá žádnou funkci
 - objeví se možnost zmáčknout „SvRc“, čímž uložíme dva soubory s výsledkem filtrování a s datem a časem pro Grapher; zadává se jenom název souboru, přípony si SVAL doplní sám (*.txt a *.dat)
 - když vlezu do spektra tlačítkem „Spectral d...“ tak tam vše funguje stejně jako v případě seismiky, osa X je v Hz, takže se na ní v případě HPV objevují nečitelná čísla, ale to je vylepšeno tím, že kurzor pohybující se po grafu ukazuje v pravém horním rohu frekvenci, kde zrovna je, a to jak v Hz, tak příslušnou periodu v sekundách, takže je možné ručně „odečíst“ periodu nějakého peaku
 - POZOR na meze vykreslování spektra, automaticky se to nastaví od nuly do Nyquistovy frekvence, což je ale v případě vzorkování 10 min pořád šilena frekvence 20 min (0.0008333), takže spektrum se pak vykresluje děsně dlouho, je dobré to rozmezí napřed omezit, například alespoň desetkrát snížit frekvenci, do které se to bude kreslit jednoduchým připsáním nuly někam mezi těch mnoho nul za desetinnou čárkou (např. na 0.0008333) čímž se to vykreslí od nekonečné periody do 200 minut, tedy kurzor na pravé straně grafu ukáže 12000 sekund