

Simplexová Optimalizace Vícerozměrných Aplikací

S O V A

1.0₀₇

Manuál



© LUBOŠ SVOBODA 2012

Úvod

Program SOVA byl vytvořen jako pomůcka pro optimální formulaci kompozitních materiálů, je však obecně použitelný pro optimalizaci jakýchkoliv numerických faktorů ovlivňujících nějakou cílovou veličinu (účelovou funkci). Podmínkou pro jeho použití je pouze počet současně měnitelných faktorů N , který musí ležet v uzavřeném intervalu $< 2, 12 >$.

Kromě vlastního složení nově vyvíjeného materiálu (obsahu jednotlivých komponent mohou být předmětem optimalizace i technologické faktory, jako je teplota, doba zrání, lisovací tlak a další parametry ovlivňující dosažení nejlepšího výsledku (cíle).

Při zadávání vstupních dat je třeba nejprve stanovit počet a druh vstupních proměnných. Pro každou proměnnou se následně určí dvě výchozí hodnoty. Na základě těchto údajů program vytváří návrh výchozího souboru, který obsahuje $N+1$ prvků. Každý prvek obsahuje unikátní kombinaci hodnot všech vstupních proměnných.

Pro každý prvek výchozího souboru musí být zjištěna odpovídající hodnota optimalizované veličiny (hodnota účelové funkce).

Všechna takto získaná data se společně vkládají do programu. Teprve pak začne probíhat vlastní optimalizační proces.

Na základě výchozích dat program navrhuje další (optimalizovaný) prvek. Po vložení výsledku získaného na základě tohoto návrhu se znovu automaticky vytváří nový návrh a vložení nového výsledku se opět vytváří návrh dalšího prvku. Vkládání příslušných výsledků se podle potřeby opakuje a program postupně vytváří další a další návrhy.

Vlastní optimalizační proces je tedy sekvenční (postupný) což často přináší nemalou úsporu experimentálních dat ve srovnání s faktorovými experimenty, ve kterých se provádí optimalizace současným hodnocením prvků v rozsáhlých experimentálních souborech.

Anglická verze je verzí základní a byla k dispozici dříve než česká lokalizace. V textu manuálu jsou proto použity anglické náhledy obrazovek (screenshots) a anglické popisy programových prvků. Snad lze předpokládat, že to českým čtenářům nebude vadit.

Program byl pečlivě odzkoušen za použití simulovaných a reálných dat a získané výsledky byly alespoň zčásti porovnány s výsledky jiných programů. Chyby které se při testovacím provozu projeví byly odstraněny, ale existenci dalších skrytých vad nelze nikdy vyloučit.

Vítáno je upozornění na každou přetrvávající chybu, ale samozřejmě potěší i potvrzení, že program pracuje bez závad. Pro případnou korespondenci využijte následující adresy

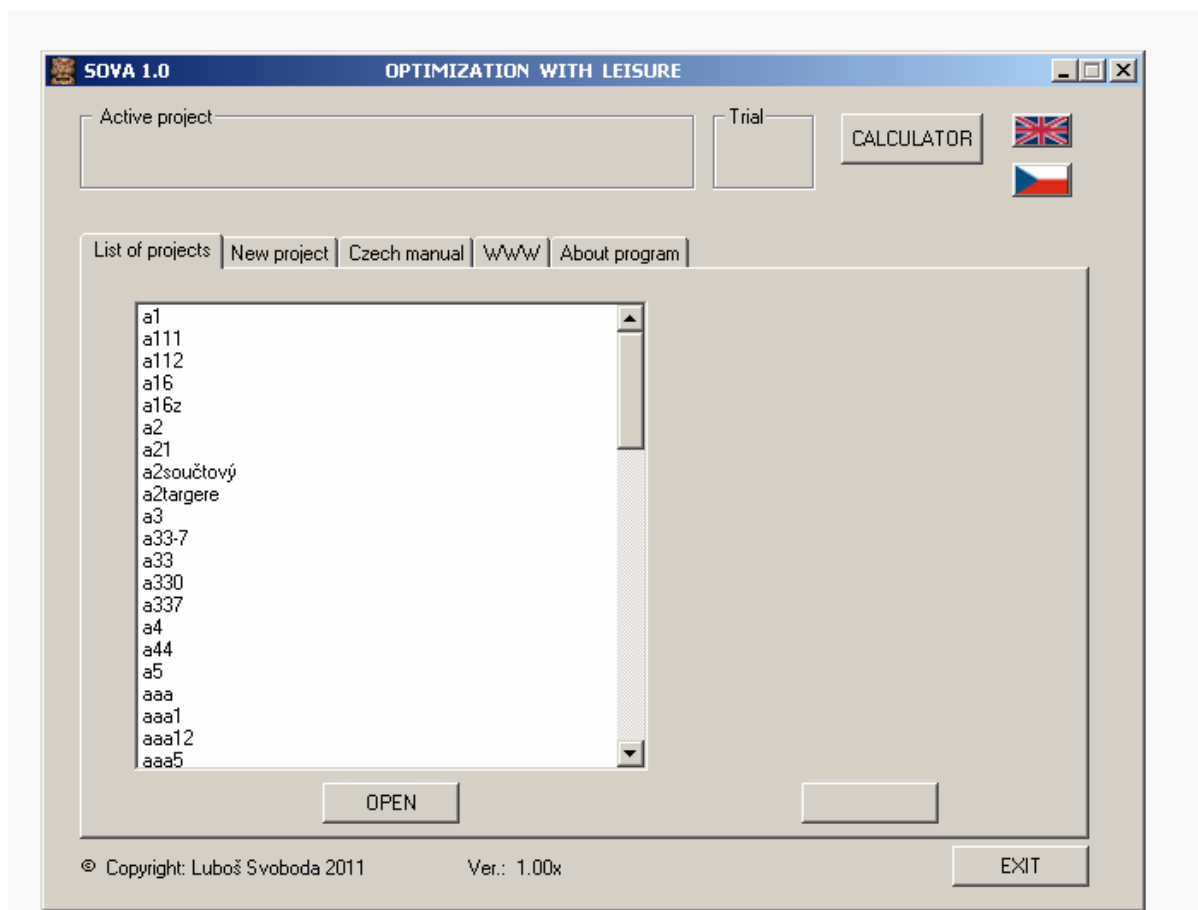
lubos.svoboda@fsv.cvut.cz

alena.vimmrova@fsv.cvut.cz

Podstata programu

Program SOVA je implementací amébového algoritmu (označovaného též jako metoda flexibilního simplexu).

Úvodní okno



Úvodní okno programu obsahuje kartotékové menu složené z pěti karet:
List of project , *New project* , *Czech manual* , *WWW* , *About program* .

Okénka se kterým program pracuje mají rozměr 640 x 480 px a 800 x 600 px.. Větší z obou velikostí odpovídá grafické kartě SVGA. Snížením dnes běžného rozlišení monitoru na hodnotu SVGA je tedy možné získat větší programové okno bez ztráty informace. Většině uživatelů však bude výchozí stav vyhovovat.

V pravém horním rohu je tlačítko *CALCULATOR*, které zapíná samostatně fungující kalkulačku, určenou pro pomocné výpočty.. Výsledek výpočtu (pro který jsou charakteristické červené číslice) se do programu předává tlačítkem *RESULT* (toto tlačítko je umístěné až v posledním okně programu). Bez použití tohoto tlačítka práce s kalkulačkou činnost programu SOVA nijak neovlivňuje.

Vpravo od tlačítka *CALCULATOR* jsou dvě „vlaječková“ tlačítka umožňující přepnutí mezi českou a anglickou lokalizací programu.

Anglická jazyková verze je verzí základní. Soubor obsahující anglické popisy ovládacích prvků má v programu vnitřní zálohu a nemá smysl ho zkoušet editovat. Český soubor je možné nahradit jinojazyčným ekvivalentem.

New project

The screenshot shows the 'New project' dialog box in the SOVA 1.0 application. The window has a title bar 'SOVA 1.0 OPTIMIZATION WITH LEISURE'. Inside, there's a 'CALCULATOR' button and two language flags (UK and Czech). Below these are tabs: 'List of projects', 'New project', 'Czech manual', 'WWW', and 'About program'. The 'New project' tab is active. It contains several input fields and controls: 'Name of project file (obligatory item)' (text box), 'Beginning of project' (calendar icon showing 14. 06. 2011), 'Author' (text box), 'Maximum of decimals' (spin box set to 3), 'Note' (text area), 'Number of variables' (spin box set to 2), 'Optimized property' (text box), 'Units' (text box), 'Initial simplex' (radio buttons: 'Cornered' is selected, 'Tilted' is unselected), and 'Aim of optimization' (radio buttons: 'Minimal value' is selected, 'Maximal value' and 'Target value' are unselected). A 'SAVE' button is at the bottom right. At the very bottom, it says '© Copyright: Luboš Svoboda 2011' and 'Ver.: 1.00x'.

Při první práci s programe je třeba nejprve otevřít kartu *New project* a vytvořit hlavičku první budoucí optimalizační úlohy (projektu).

Po odkrytí karty *New project* zůstává funkční tlačítko *CALCULATOR* i obě jazyková tlačítka. Je však třeba počítat s tím, že po stisku kteréhokoliv z těchto tří tlačítek se program vrací na základní kartu *List of project* a obsah karty *New project* se ztrácí.

K tomu aby bylo možné obsah karty *New project* uložit musí být vyplněna rubrika *Name of project file*. Použité jméno musí splňovat požadavky operačního systému Windows 32bit na jméno souboru. Zvolený název projektu bude v podobě *NázevProjektu.owl* uložen do programového podadresáře *SovaData*.

Vyplnění ostatních rubrik není pro uložení obsahu karty nezbytné, ale je třeba dbát na správné nastavení numerických a výčtových položek (u kterých se jinak uloží výchozí hodnoty). S ohledem na budoucí tvorbu protokolu je lepší vyplnit i nepovinné rubriky.

Počátek projektu může být prostřednictvím kalendářové utility označené *Beginning of project* nastaven na libovolné datum (default hodnota je dnešek). Jméno autora (položka *Author*) se objeví v každém tisku protokolu prováděném prostředky programu a rovněž tak i příslušná poznámka (*Note*).

Položka *Maximum of decimals* (1 – 6) udává počet desetinných míst, která se zobrazí u veličiny menší než jednotkové velikosti. S řádovým růstem veličiny počet zobrazovaných desetinných míst klesá (je udržována stejná relativní řádová přesnost zobrazovaného čísla). Výchozí nastavená hodnota je 3 (relativní přesnost 0.1 %) což je pro technické výpočty zpravidla dostačující.

Položka *Number of variables* určuje počet současně sledovaných veličin (2 - 12), což mohou být jednak složky (komponenty) obsažené v optimalizovaném produktu a jednak jakékoliv faktory (podmínky), které mohou sledovanou (optimalizovanou) vlastnost nějak ovlivnit. Jako výchozí jsou nastaveny 2 položky.

Vyplnit položky charakterizující optimalizovanou veličinu a jednotky ve kterých je optimalizovaná veličina udávána sice není povinné, ale pro budoucí srozumitelnost projektu je to velmi žádoucí. Druh použitých jednotek se uvádí v protokolu.

Výběrová položka *Initial simplex* umožňuje jako výchozí experimentální soubor zvolit buď rohový nebo šikmý simplex. V obou případech se jedná o klasická návrhová schémata a vytvoření příslušného tabulky proběhne v obou případech automaticky.

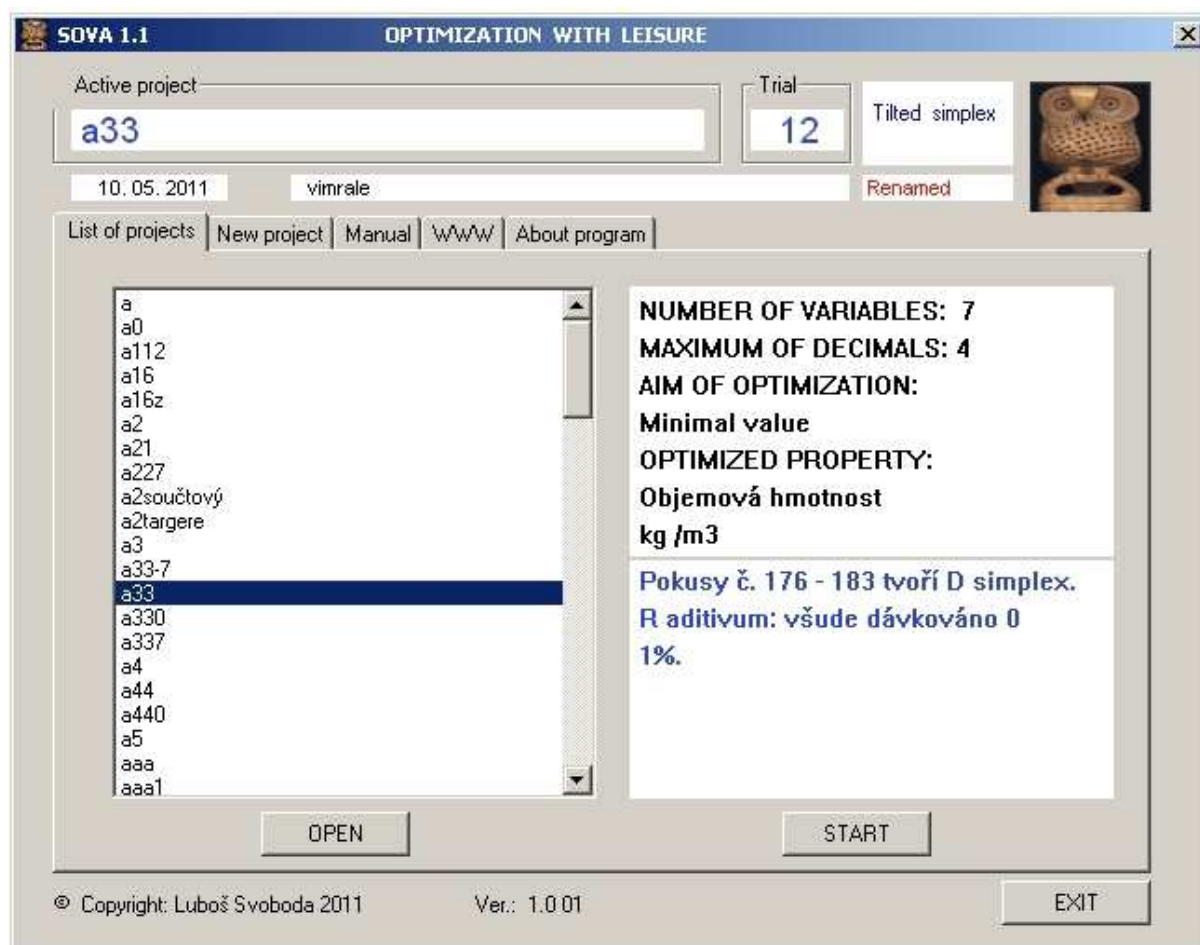
Volba jedné z obou variant není záležitostí zásadního významu. V obou případech vede optimalizace ke stejnému výsledku. Rohový (*cornered*) simplex je pravděpodobně o něco výhodnější pro výpočty složení směsí, šikmý (*tilted*) simplex je některými autory považován za výhodný v optimalizačních projektech tvořených velkým počtem kroků. Nastavená volba (default setting) je rohový simplex.

Na spodním okraji karty *New project* je tříprvkové výběrové menu *Aim of optimization* ve kterém je třeba označit, zda optimalizovaná veličina má být minimalizována, maximalizována či zda se má blížit určité konkrétní hodnotě. Pokud je zvolena třetí možnost musí se velikost cílového hodnoty explicitně uvést v okénku sousedícím s výběrovým políčkem *Target value*. Jako výchozí hodnota výběru je nastavena *Minimal value*.

Tlačítko *SAVE* se používá po úplném vyplnění karty. Jeho stiskem se karta *New project* nevratně zavírá a její obsah je nadále viditelný pouze v rámci položky nově vytvořené v seznamu projektů na kartě *List of project*. S tímto faktem je třeba počítat a netisknout tlačítko ukvapeně. Příslušná položka vytvořená stiskem tlačítka *SAVE* je v seznamu projektů řazena abecedně.

S použitím doplňkových informací uvedených na konci tohoto manuálu je možné uloženou hlavičku souboru opravit přímou editací datového souboru. Jde o postup sice mimořádný, nicméně (při pečlivém provedení) možný.

List of projects



V okénku karty *List of project* je možné poklepem levého tlačítka myši označit kteroukoliv položku a stiskem tlačítka *OPEN* ji otevřít .

Otevřením položky se na kartě zobrazí všechny hlavičkové údaje vyplněné původně v kartě *New project*. Označení a otevírání je možné libovolně opakovat a prohlížet tak postupně hlavičky různých projektů.

Pokud byla položka přejmenována (v rámci reorganizace souborů na disku) objeví se upozornění na tuto skutečnost a původní název projektu je pro informaci zobrazen (v závorce) vedle současného názvu aktivního projektu. Původní jméno jinak nemá na funkci programu žádný vliv.

V okénku *Trial* se zobrazuje počet uskutečněných pokusů. Číslo -1 se rozsvítí u projektu, který má vyplněnou pouze hlavičku.

List of variables

K další práci s právě otevřeným projektem se stiskne tlačítko *START*. V případě, že projekt má dosud pouze hlavičku (*Trial* = -1) se na obrazovce objeví tabulka (*List of variables*) , která má v každém řádku čtyři textově vyplnitelná obdélníková políčka a zatrhnout výběrové okénko.

Bez jakékoliv změny lze tabulku opustit tlačítky *HOME* nebo *EXIT*. Kompletně vyplněnou tabulku lze uložit tlačítkem *SAVE*. Funkce tlačítka *TEMPLATE* je vysvětlena v doplňkových informacích. Při běžné práci se toto tlačítko nepoužívá.

Počet řádků tabulky (2 – 12) odpovídá počtu veličin specifikovanému v hlavičce. V prvním textovém sloupci (*Name*) se vyplňují názvy (kódová označení) jednotlivých veličin. U každé veličiny se pak volbou příslušného okénka označí, zda jde o komponentu (hmotnou složku), nebo o faktor (nehmotnou veličinu). Výchozí výběr v kruhových výběrových okénkách je *Component*. Bez změny na *Factor* není možné u veličiny zadat zápornou hodnotu.

Name	Units	Negative values of components are illegal!		First value	Second value
		<input type="radio"/> Factor	<input checked="" type="radio"/> Component		
		<input type="radio"/> Factor	<input checked="" type="radio"/> Component		

TEMPLATE HOME SAVE EXIT

Druhý textový sloupec (*Units*) je určen pro jednotky jednotlivých veličin a jeho vyplnění je nepovinné. Informace ze sloupce se však pro budoucí potřebu ukládají do protokolu a proto je vhodné příslušné kolonky vyplňovat.

Do třetího a čtvrtého textového sloupce zapisují dvě hodnoty příslušné veličiny, které budou použity při sestavování úvodního souboru. Tyto hodnoty jsou povinné.

Veličiny označené jako komponenty (hmotné složky) nemohou nabýt záporné hodnoty. Tuto skutečnost program kontroluje, a vložení záporné hodnoty nepřipustí.

Veličiny označené jako faktory nejsou v programu znaménkově nijak omezeny.

Tabulku je možné uložit až po úplném vyplnění všech názvů proměnných a jejich vstupních hodnot. Neuložený obsah tabulky se při ukončení programu neuchovává a při opětovném zapnutí program zobrazí čistou tabulku..

Kompletně vyplněná tabulka se ukládá tlačítkem *SAVE*. Po úspěšném uložení se místo ní nadále zobrazuje plán úvodních experimentů.

Plán úvodních experimentů vzniká ze zadaných dvojic hodnot (které pro účely tohoto manuálu můžeme označit jako **D** (dolní) a **H** (horní), respektive z jejich průměru **P** a má podobu tabulky, která je v podstatě maticovým zápisem počátečního simplexu.

Následující tabulka obsahuje ukázkou dvou počátečních simplexů, které mohou vzniknout při optimalizaci čtyř veličin (**w,x,y,z**).

Proměnné:	w	x	y	z		w	x	y	z
1.pokus	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
2.pokus	H ₁	D ₂	D ₃	D ₄		H ₁ -	P ₂ +	P ₃ +	P ₄ +
3.pokus	D ₁	H ₂	D ₃	D ₄		P ₁ +	H ₂ -	P ₃ +	P ₄ +
4.pokus	D ₁	D ₂	H ₃	D ₄		P ₁ +	P ₂ +	H ₃ -	P ₄ +
5.pokus	D ₁	D ₂	D ₃	H ₄		P ₁ +	P ₂ +	P ₃ +	H ₄ -

Algoritmus pro rohový simplex (viz růžová část tabulky) používá zadané veličin přímo. Výchozí rohový simplex sestavuje z jejich kombinací.

Jako rozumná volba se proto jeví zvolit příslušné hodnoty tak, aby zhruba odpovídaly jedné třetině a dvou třetinám z předpokládaného rozsahu ve kterém se může dotyčná veličina pohybovat.

V programu není předpokládán rozsah vstupních veličin nijak explicitně vymezen.

V případě použití algoritmu šikmého simplexu je možné volit obě hodnoty stejně vzdálené od středové hodnoty příslušného rozsahu (kupříkladu na úrovni jedné čtvrtiny a tří čtvrtin z rozsahu.).

Ale i zde jde pouze o nezávazné doporučení.

Algoritmus šikmého simplexu (viz bleděmodrá část tabulky) výchozí hodnoty modifikuje přičítáním (označeno +) určitého podílu z rozdílu mezi **D** a **H** k hodnotě průměru **P** a odčítáním (označeno -) analogické hodnoty od hodnoty **H**.

Při optimalizaci hmotnostního složení směsných materiálů platí, že změna procentického obsahu kterékoliv složky ovlivňuje procentický obsah složek ostatních. Simplexový algoritmus tento vazebný vztah (constrain) mezi složkami nezohledňuje. Při optimalizaci hmotnostního složení program nepracuje s hmotnostními procenty, ale s hmotnostními díly a nezajišťuje tedy ani dodržení podmínky, že celkový součet všech procenticky vyjádřených obsahů musí být 100 %.

Tato skutečnost však použití simplexu pro optimalizaci procentického složení nebrání. Složení vyjádřené v hmotnostních dílech je možné na procentické složení snadno přepočítat.

Initial data

Trial:	1	2	3	4	5	6	7	8
a	0	1	0	0	0	0	0	0
b	1	1	4	1	1	1	1	1
c	2	2	2	4	2	2	2	2
d	2	2	2	2	4	2	2	2
e	3	3	3	3	3	4	3	3
f	4	4	4	4	4	4	4	4
g	5	5	5	5	5	5	5	5
Result								

HOME PRINT SAVE EXIT

Tabulka souboru úvodních experimentů (*Cornered simplex* nebo *Tilted simplex*) má podobu matice, která je pro N složek tvořena N řádky a jejíchž $N+1$ sloupců odpovídá jednotlivým pokusům uskutečňovaným v rámci počátečního simplexu,. Maximální rozměr matice v programu SOVA je 12×13 (12 složek, 13 pokusů).

Projekt který má vytvořenou tabulku úvodních experimentů, která však ještě není vyplněna, uvádí při otevření v hlavičce nulový počet pokusů ($Trial = 0$). Vlastní tabulka se objeví po stisku *START*.

Spodní řádek je určen pro výsledky pokusů provedených podle receptur v jednotlivých sloupcích. Pokud není spodní řádek zcela vyplněn, nelze tabulku uložit. Nevyplněnou recepturní tabulku je však kdykoliv možné vytisknout tlačítkem *PRINT* a použít při další práci.

Pokud nebyla uložena, objevuje se tabulka souboru úvodních experimentů po každém startu ve své výchozí podobě (s prázdným výsledkovým řádkem.).

Po vyplnění všech získaných výsledků se vyplněná tabulka úvodního souboru uloží tlačítkem *SAVE*. Od tohoto okamžiku jsou uložena úvodní data viditelná jen po stisku tlačítka *PREVIEW* v závěrečném okně programu.

Optimization

Bezprostředně po úspěšném uložení vyplněného úvodního souboru se zobrazí závěrečné okno *Optimization*. Obsahuje informační a ovládací prvky seskupené pro větší přehlednost v třinácti pojmenovaných rámečcích.

Nadpis rámečku *Trial* + *číslo* uvádí s jakým experimentem program právě pracuje. V rámečku jsou uvedeny hodnoty proměnných pro tento experiment a u každé proměnné se může objevit křížek, který signalizuje, že hodnota příslušné proměnné neudává obsah složky (který může být pouze nezáporný), ale určuje velikost nějakého obecného faktoru (která může nabývat i záporných hodnot).

Rámeček *Aim of optimization* obsahuje pouze informační okénka. Slouží k připomenutí toho co je právě optimalizováno (co je optimalizovaná veličiny a co má být optimalizací dosaženo).

V rámečku *Results* jsou rovněž pouze informační okénka. Zobrazuje se zde dosud nejlepší získaná hodnota optimalizované veličiny a také nejméně příznivá hodnota optimalizované veličiny nalezená v průběhu práce s projektem.

V rámečku *Notes* jsou umístěna tlačítka *ADD* a *READ* s jejichž pomocí se vytvářejí a čtou poznámky. Součástí protokolu je pouze první poznámka uložená v hlavičce projektu. Poznámky vytvořené tlačítkem *ADD* slouží pouze pro potřebu experimentátora a tisknou se proto jako samostatný dokument a nikoliv jako součást protokolu. Tisk se provádí stiskem tlačítka *PRINT* umístěným v rámečku *Notes*.

Levý tlačítkový sloupec pokračuje rámečkem *Protocol*, který obsahuje tlačítka *PREVIEW* a *PRINT*. Tlačítkem *PREVIEW* lze operativně zobrazit informace o všech dosud provedených experimentech, což se mnohdy hodí. Tlačítko *PRINT* tyto informace vytiskne

V rámečku *Interventions* je jediné funkční tlačítko *PENALIZE*. Jeho stiskem se do okénka pro vstup dat automaticky přenesou hodnota, která je nepatrně horší než dosud nejméně příznivý výsledek. To způsobí, že po vložení této hodnoty tlačítkem *SAVE* bude experiment jako neúspěšný z další optimalizace vyloučen.

Pokud nějaká komponenta dosáhne v průběhu optimalizace záporné hodnoty, pole s touto hodnotou se zbarví červeně. U faktoru případná záporná hodnota není nijak zvýrazňována. Správnou reakcí na výskyt červeně zbarveného pole je použití tlačítka *PENALIZE* a následné uložení zobrazené hodnoty tlačítkem *SAVE*. Stejným způsobem se vylučují i návrhy které překročí u některé z veličin hodnotu, kterou je možné akceptovat (bez ohledu na znaménko).

Při optimalizaci *N*-složkové směsi je možné sestavit simplexovou matici z *N*-1 složek a vytvořit vazebný vztah (constrain) mezi složkami tak, že obsah *N*-té složky se vypočítává (mimo vlastní program) jako doplněk do 100 %.

Použit k těmto pomocným výpočtům vestavěný kalkulátor je samozřejmě možné. Pokud program navrhne simplex ve kterém už samotný součet obsahů *N*-1 složek překračuje 100 %, vyřadí se tento návrh tlačítkem *PENALIZE*.

Vstupní okénko programu se nachází v prvním rámečku pravého tlačítkového sloupce. Rámeček *Input of trial result* obsahuje kromě okénka ještě tlačítko *SAVE*, kterým se číslo zobrazené v okénku vkládá do programu. Obsah okénka vstupu lze vytvořit přímým zápisem čísla, nebo vytvořit pomocí tlačítek *PENALIZE* a *RESULT*.. Přímé ruční vyplňování bude zřejmě využíváno nejčastěji.

Rámeček *Preparing of trial result* obsahuje dvě tlačítka. Tlačítkem *CALCULATOR* se spouští kalkulačka zmíněná již v popisu úvodního okna. Po uzavření okna kalkulačky (křížkem v pravém horním rohu kalkulačky) je možné výsledek její práce přenést stiskem tlačítka *RESULT* do vstupního okénka programu. Přenesený výsledek lze editovat.

V rámečku *Cancel changes* se nachází tlačítko *UNDO*. K vysvětlení jeho funkce je třeba uvést, že při práci s programem SOVA se předpokládá opakované ukončování a spouštění jednotlivých projektů. Každé opětovné spuštění projektu tlačítkem *START* představuje dílčí sezení (session). Na začátku tohoto sezení se vytvoří záloha momentálního stavu projektu a tento výchozí stav se při stisku tlačítka *UNDO* obnovuje.

Factor	Component (Factor)	Present value	Percentage change
<input checked="" type="checkbox"/>	Vodní součinitel	0.8132	16.000
<input type="checkbox"/>	Vápenec	3.4940	-40.00
<input type="checkbox"/>	Silipon	0.0170	-26.00
<input type="checkbox"/>	Aditivum MKX	0.2679	33.000
<input type="checkbox"/>	Smáčedlo DBS	1.1180	28.000
<input type="checkbox"/>	Disperze VNP	4.8680	-18.00
<input type="checkbox"/>	Aktivátor ALS	9.5900	15.000

Dále je v pravém tlačítkovém sloupci (v rámečku *Course of optimization*) umístěno tlačítko *GRAPH*, které zobrazuje sloupcový graf zachycující 37 posledních výsledků. V praxi půjde většinou o všechny získané výsledky, protože prodlužování optimalizace za tuto hodnotu je málo pravděpodobné.

Graf slouží k rychlé orientaci o průběhu optimalizace a velikost v něm zobrazovaných sloupců se mění se změnou velikosti maximální získané velikosti optimalizované veličiny. Tato hodnota se zobrazuje vždy jako 100 %.

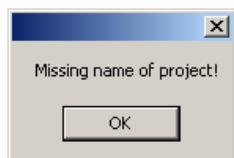
Tlačítko *HOME* je umístěné v pravém sloupci v rámečku *Abandon trial*. Tímto tlačítkem se činnost na projektu přerušuje, aniž by došlo k opuštění programu. Stávající projekt se tlačítkem *HOME* uloží a po té se zobrazí úvodní obrazovka. Po zvolení jakéhokoliv projektu ze seznamu je možné pokračovat v práci (zahájit nové dílčí sezení) tlačítkem *START*.

Po úplném dokončení práce na konkrétním projektu je možné tento projekt odstranit ze seznamu uváděného v okénku karty *List of project*. K tomu slouží tlačítko *ARCHIVE* v rámečku *Removal of project*. Po stisku tohoto tlačítka je smazána záloha datového souboru projektu a samotný datový soubor (*NázevProjektut.owl*) se přesune do adresáře *SovaArch*.

K běžnému přerušení práce s programem slouží ukončovací tlačítko *EXIT*. Je umístěno v posledním rámečku *Terminate of program*. Po jeho stisku se projekt uloží a činnost programu se ukončí.

Ostatní vlastnosti

Chybová hlášení mají v programu SOVA podobu malých oken, která je pro další pokračování programu třeba potvrdit stiskem tlačítka *OK*.



Většinou se při jejich objevení jedná o spíše o upozornění než o kritické chyby a po opravě nedopatření, na které dotyčné okénko upozorňuje, program pokračuje dále.

Zvláštní pozornost vyžaduje hlášení *Unknown type of simplex!*, které upozorňuje, že označení typu simplexu není z povolené množiny značení (CS, TS, GP) a hlášení *Unknown type of optimization!*, které se objeví v případě, že typ optimalizace není zakódován přípustným číslem (19, 20, 21). Hlášení je zpravidla vyvoláno poškozením datového souboru neopatrnou editací.

Závažnější typ chyby představují hlášení *Couldn't open the file!*, *Data file problem !* a případně i *Archive operation failed!*

Jsou vesměs vyvolána problémy při čtení, kopírování a nebo vytváření datových souborů. Příčinou může být málo diskového prostoru, poškození názvu souboru nebo chybějící oprávnění k zápisu do příslušného adresáře.

V adresáři *Sova* jsou umístěny i datové podadresáře a adresář proto musí být umístěn v části disku ke které má budoucí uživatel práva. Jinak vcelku běžné umístění do adresáře *Program Files* proto může být zdrojem problémů.

Program SOVA může být i ve stejném adresáři spuštěn vícekrát. Pokud takové spuštění slouží kupř. k porovnání náhledu dvou projektů, nepředstavuje žádný problém. Provozování dvou spuštěných programů s tímž projektem může poškodit datové soubory a je třeba se mu vyhnout.

Sloupcový graf předpokládá, že optimalizovaná veličina (účelová funkce) nabývá pouze kladných hodnot. Po vložení záporného čísla je na grafu vidět, že jde o zápornou hodnotu, její velikost se však nezobrazí správně. Samotný vstup záporné veličiny však není nepřijatelný, optimalizační algoritmus pracuje i se zápornými čísly.

Program SOVA pracuje s číselným formátem užívajícím k oddělení desetinných míst tečku. Vstup všech čísel je však v programu ošetřen a desetinná čárka je na desetinnou tečku konvertována automaticky. I na počítačích s českým operačním systémem je tedy možné bez problému vkládat i desetinná čísla s použitím numerické klávesnice.

Optimalizační procedura úmyslně není opatřena žádnou ukončovací podmínkou. Je čistě na obsluhu programu, kdy již nebude v optimalizaci pokračovat.

Doplňkové informace

Protože se předpokládá používání tohoto programu v akademickém prostředí, jsou v tomto manuálu uvedeny i informace určené kvalifikovaným uživatelům, kteří budou chtít využít všechny možnosti programu i za cenu určitých zásahů do programových souborů.

Tito uživatelé ocení fakt, že hlavní datový soubor každého projektu *NázevProjektu.owl* má čistě textovou podobu a při náležitě opatrnosti tedy může být editován prakticky v každém plain text editoru (Notepad, Crimson Editor) a samozřejmě i ve Wordu (při využití volby uložit jako text).

Jednotlivé skupiny položek jsou v datovém souboru odděleny linkami a jednotlivé pokusy jsou navíc i očíslovány. Data jsou proto dobře přehledná a jejich editace není obtížná.

Tlačítko *TEMPLATE* umístěná na obrazovce *List of variables* vytváří pomocnou šablonu datového souboru k nově zadávanému projektu. Do šablony se neukládají žádné informace z tabulky *List of variables* a proto je před použitím tlačítka *TEMPLATE* zbytečné tuto tabulku vyplňovat.

Hlavička šablony obsahuje údaje z karty *New project*, ale další položky nutné pro vytvoření obrazovky *Initial data* jsou prázdné. Jejich vyplněním ve vhodném textovém editoru je možné vytvořit (místo standardního rohového či šikmého simplexu) prakticky libovolný úvodní polyedr.

Vytvoření projektu na bázi zcela libovolného polyedru by nejspíš nebylo účelné. Je však možné použít návrhové schéma nějakého faktorového pokusu (např. D optimal design), nebo místo jednoho či více prvků simplexu vložit dříve provedené experimenty obsahující stejné veličiny a tak snížit potřebný počet pokusů.

Vysvětlení struktury šablony je provedeno formou následující ukázky. Ukázka obsahuje šablonu projektu se dvěma proměnnými. Vysvětlující komentář je doplněn tučným písmem přímo do šablony.

Struktura šablony projektu

1: Název **Jméno projektu**
2: 04. 06. 2011 **Datum založení projektu**
3: L. Svoboda **Autor nebo kontaktní osoba (položka se uvádí v protokolu)**
4: Toto je poznámka. **Poznámka**
5: **Prázdná položka**
6: 2 CS **Počet proměnných + kód typu výchozího polyedru**
Kód je chybný, ale tento řádek se níže opravuje automaticky.
7: 195 **Prvé dvě číslice jsou kód (19 = minimalizace 20=maximalizace 21=cílová hodnota) Poslední číslice je maximální počet desetinných míst po zaokrouhlení.**
8: **Číslo udávající velikost cílové hodnoty (pokud je požadována)**
9: **Optimalizovaná vlastnost Specifikace (pojmenování) optimalizované vlastnosti**
0: **Jednotka vlastnosti Údaj o použitých jednotkách sledované vlastnosti**

=====

6: 2 GP **Automatická oprava 6. řádku.**
(Nesprávný kód byl do souboru uložen ještě před příkazem na vytvoření šablony.)

A: Name 1 **Musí se přepsat skutečným jménem**
A: 0 **Ponechat beze změny**
A: 0 **Ponechat beze změny**
A: 1 **1= komponenta 0 = faktor**
A: Units 1 **Jednotky ve kterých se udává proměnná Name 1**

B: Name 2 **Musí se přepsat skutečným jménem**
B: 0 **Ponechat beze změny**
B: 0 **Ponechat beze změny**
B: 1 **1= komponenta 0 = faktor**
B: Units 2 **Jednotky ve kterých se udává proměnná Name 2**

=====

----- 1 ----- **Číslo prvního pokusu**
A: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
B: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
Y: **Zjištěná hodnota optimalizované veličiny**

----- 2 ----- **Číslo dalšího pokusu**
A: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
B: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
Y: **Zjištěná hodnota optimalizované veličiny**

----- 3 ----- **Číslo posledního úvodního pokusu**
(Celkový počet úvodních pokusů = počet proměnných +1)
A: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
B: **Velikost příslušné proměnné v tomto pokusu**
Y: **Zjištěná hodnota optimalizované veličiny**

=====

PRVÉ TŘI ZNAKY V DATOVÉM ŘÁDKU ŠABLONY (PÍSMENO NEBO ČÍSLICE, DVOJTEČKA A MEZERA) MUSÍ BÝT ZACHOVÁNY PŘESNĚ V PŮVODNÍ PODOBĚ!

Pozor je třeba dávat zejména na zachování mezery. Datový řádek se identifikuje na základě prvních tří znaků a při vynechání mezery ho pro program při čtení přeskočí !!

Šablona se ukládá do souboru typu *NázevProjektu.owl*. (do podadresáře *SovaData*).

Soubor *NázevProjektu.owl* uchovává veškeré informace o konkrétním projektu. Slouží k opakovaným sezením s projektem a také k tisku protokolu. Při provádění optimalizace jeho délka postupně vzrůstá o další datové řádky.

Řádek začínající Z udává velikost penalizace při odmítnutí pokusu tlačítkem *PENALIZE*. Řádek začínající písmenem X obsahuje uloženou velikost optimalizované veličiny. Shoda hodnot Z a X znamená, že penalizace byla skutečně uplatněna.

Řádek začínající W může obsahovat římskou číslici v rozsahu I – IV. Tato číslice specifikuje optimalizační operaci použitou programem při tvorbě návrhu příslušného pokusu (I = Reflexe, II = Expanse, III = Kontrakce, IV = Redukce). Aktuální hodnota této číslice se zobrazuje v záhlaví závěrečného okna.

Součástí souboru typu *NázevProjektu.owl* jsou i poznámky, které se po spuštění programu prezentují v samostatném dočasném souboru. Řádky ze kterých se tyto poznámky tvoří začínají znakem ' (ASCII 39). Poznámka může být v souboru vložena kdekoliv. Na chod programu nemá žádný vliv.

Sloupec *Percentage change*, který se nachází v rámečku *Trial* závěrečného okna, vyčísľuje velikost relativní změny každé zde uvedené veličiny ve srovnání s předchozím pokusem. Zobrazený zaokrouhlený údaj operativně informuje o tom, jak moc se nový návrh liší od předchozího ale pro vlastní výsledek optimalizace nemá žádný význam. Jeho explicitní uložení pro pozdější potřebu program neprovádí. Příslušnou informaci je samozřejmě možné získat srovnáním údajů uvedených v protokolu, ale není pravděpodobné, že by to bylo zapotřebí.

V případě, že se všechny položky v nově navrhovaném experimentu shodují s analogickými položkami v nějakém přecházejícím experimentu, zbarví se pozadí v sloupci s názvy položek světle zeleně a zároveň se v nadpisu rámečku *Trial* objeví symbol ekvivalence následovaný číslem shodného pokusu.

Položky jsou považovány za shodné pokud rozdíl v jejich hodnotě je menší než 5 % z hodnoty původní položky.

Zelené zbarvení položek má čistě informativní význam a chod programu nijak neovlivňuje. Je na rozhodnutí obsluhy zda v takovémto případě jako nový výsledek převezme dříve získanou hodnotu, nebo zvolí jiný postup.