

APLIKACE MODULU WEATHERMAN V PROGRAMOVÉM SYSTÉMU DSSAT3

Mojmír Kohut

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, OAF

V rámci mezinárodního projektu "Country Studies" byl vypracován velmi obsáhlý programový systém označený DSSAT3, v současné době ve verzi 2.9, provozovaný na personálních počítačích typu PC. V podstatě se jedná o software, pomocí něhož lze mimo jiné za určitých klimatických podmínek modelovat, resp. předpovídat výnosy vybraných zemědělských kultur.

Vedle dat převážně zemědělského charakteru právě denní klimatické údaje tvoří základní databázi vstupující do systému DSSAT3. Jsou dostupné ze základního menu celého systému a jejich zpracování lze provádět pomocí dvou dílčích programů:

1) **Weather File Manager (WFM)** slouží ke kontrole klimatických dat a k prohlížení či editaci individuálních souborů.

2) **WeatherMan, verze 1.4** je vlastním modulem obsahujícím řadu praktických utilit ke zpracování denních klimatických dat.

Weather File Manager (WFM) se vyznačuje obdobnými operacemi, jaké známe z jiných databázových systémů. Všechny operace se soubory jsou dostupné pomocí klíčových kláves F1 až F8, přičemž nejsme odkázáni pouze na základní operace s klimatickými soubory (vyhledávání a vymazávání dat, třídění, editace, tiskové výstupy apod.), nýbrž lze pracovat i s dodatečnými informacemi o jednotlivých stanicích (polohopis stanic, výpisy stanic, období měření stanic, referenční výška přístrojů apod.).

Podstatně obsáhlejší nabídku nabízí WeatherMan, verze 1.4. Lze ji provozovat v systému DSSAT3 nebo samostatně. V širším slova smyslu se jedná o správce denních klimatických dat. Program byl vyvinut na univerzitách na Floridě a na Havaji jako součást projektu IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer) v roce 1993.

Ovládání programu je poměrně jednoduché a děje se pomocí několika úrovní nabídek. Základní menu obsahuje následující položky:

File - editace a další operace s datovými soubory,

Station - popisné charakteristiky stanic,

Import/Export - import a export datových souborů,

Generate - generování klimatických dat, resp. výpočet parametrů pro generování,

Analyze - kontroly datových souborů, statistické a grafické funkce,

Options - parametrizace, resp. nastavení základních vlastností programu WeatherMan,

Quit - ukončení programu o přechod do systému DSSAT3.

Nyní se podrobněji podíváme na jednotlivé volby.

Volba "File" nabízí editaci souborů, změny adresářů, DOS shell (odchod do operačního systému), invertování textových souborů a přístup k hlavním informacím o programu WeatherMan.

Zde by snad bylo vhodné zmínit se o formě (struktuře) uložených denních klimatických dat. Každý ze souborů může obsahovat libovolný počet řádků, přičemž jeden řádek odpovídá standardně údajům jednoho a téhož dne. Pro následné využití v systému DSSAT3 je nutné, aby v úvodu řádku byly obsaženy informace o datumu a pořadovém čísle dne a následně požadovaná denní klimatická data v pořadí solární radiace v MJ.den⁻¹, maximální a minimální teplota ve °C., srážkový úhrn v mm, případně teplota rosného bodu ve °C., průměrná rychlost větru v m.s⁻¹ a vypočítaná fotosynteticky aktivní radiace v mol.m⁻². Pro

další účely modelování je navíc vhodné spojovat dohromady data dvou kalendářních roků.

Na začátku každého souboru klimatických dat je standardní hlavička, obsahující vedle názvu stanice základní údaje polohopisu (zem. šířka a zem. délka, nadmořská výška), průměrnou roční teplotu stanice, teplotní amplitudu a referenční výšky nad povrchem pro měření klimatických prvků.

Volba "Station" obsahuje základní, převážně popisné údaje zpracovávaných stanic. Uložení těchto informací musí předcházet dalšímu zpracování. Vedle jména stanice a oblasti, kde se nalézá, je nutno zadat kód stanice, její polohopis (zem. šířka, zem. délka, nadmořská výška), referenční výšku měřících přístrojů a také oba Angströmovy koeficienty použité pro výpočet solární radiace za den podle vztahu:

$$SRAD = (A + B * SUNH) * G_0,$$

kde SRAD je solární radiace v MJ.m⁻² za den.

A, B jsou již zmíněné Angströmovy koeficienty charakterizují stav atmosféry (oblačnost). Program doporučuje jejich hodnoty v rozsahu 0.050-0.400, resp. 0.300-0.700.

SUNH je poměr aktuálního (měřeného) a maximálně možného slunečního svitu za určitý den v hodinách.

G₀ je extraterestrická (globální) radiace v MJ.m⁻² za den dopadající na horní hranici zemské atmosféry.

Solární radiace SRAD se měří pouze na několika vybraných stanicích ČR, v naší oblasti např. v Kuchařovicích na jižní Moravě. Z tohoto důvodu je tedy pro ostatní stanice nutný přepočítání metodami regresní a korelační analýzy.

Kromě výše uvedených popisných údajů stanic volba "Station" poskytuje navíc přístup k přehledné tabulce dlouhodobých průměrných hodnot klimatických prvků, které jsou uloženy v systému WeatherMan. Tyto charakteristiky lze přímo programem počítat nebo je zadávat již jako vypočítané, případně je editovat. Měsíční průměrné hodnoty jsou dále programem využívány pro případné doplňování chybějících dat, resp. pro opravy podezřelých dat.

Volbou "Import/Export" lze provádět import, resp. export klimatických dat mezi různými programy. Pomocí této funkce je navíc zajištěna plná datová kompatibilita mezi různými verzemi programu WeatherMan.

Pro odhad parametrů při generování klimatických řad je určena volba "**Generate**", kterou lze určit parametry stochastického generátoru. V systému WeatherMan se používají dva obdobné prostředky pro generování klimatických řad, a to SIMMETEO a WGEN. Jedná se o upravené modely, kde vstupními prvky jsou průměrná měsíční klimatická data.

Z hlediska vyhodnocování klimatických dat je nejdůležitější volba "**Analyze**". Provádí velmi rozsáhlou statistickou analýzu dat v tabelární i grafické podobě včetně zvoleného výstupu dosažených výsledků (výstup na monitor, na tiskárnu, do souboru na pevný disk PC). Předností je skutečnost, že všechny statistické výpočty lze provádět na kompletních souborech nebo na souborech, které obsahují pouze dny vlhké (tj. dny se srážkami) nebo pouze dny suché (tj. dny beze srážek). Z časového hlediska je dále výhodná možnost zpracování kontinuálních řad, kdy volíme délku zpracovávaného období (lze zpracovat třicetiletí 1961-1990, ale i jednotlivý rok), stejně tak možnost zpracování individuálně pro každý měsíc, resp. pro každý rok.

Uvedeme zde jen některé možnosti programu pro statistické vyhodnocení klimatických dat.

Kontrola okrajových hodnot souboru (maximum, minimum, případně kontrola maximální denní změny prvku). Modifikaci a korigování mezních hodnot souboru lze provádět z přehledné tabulky.

Doplňování chybějících dat užitím modelů WGEN a SIMMETEO pro generování klimatických řad. První z nich generuje klimatické řady použitím měsíčních průměrů a

standardních odchylek, druhý naopak pouze užitím měsíčních průměrů.

Výpočty statistik, které jsou dostupné pro grafiku nebo se mohou tisknout. Patří sem momentové charakteristiky (průměry, standardní odchylky, koeficienty asymetrie), dále percentily, histogramy, kumulativní pravděpodobnosti a autokorelogramy pro všechny proměnné. Je logické, že výpočty proběhnou pro datové soubory specifikované uživatelem (soubory podle měsíců, měsíční a roční časové řady apod.).

Volba výstupů dosažených výsledků (monitor, tiskárna, soubor na pevný disk PC).

Grafické výstupy klimatických dat nebo jejich statistik představují přehledné zpracování dosažených výsledků. K dispozici je několik typů grafů (čárový graf, krabicový graf, histogram, kumulativní rozdělení četností, autokorelace atd.), jejichž popis volíme z přehledných nabídek. Jak bylo uvedeno výše, je možno graficky zobrazit různé soubory klimatických dat.

Volbou "Options" nastavujeme základní parametry pro aplikaci programu na PC. Lze určit zobrazovací mód monitoru, paletu barev, změny adresářů a další charakteristiky. WeatherMan podporuje celou řadu standardních tiskáren (Epson, Toshiba apod.) a navíc inkoustové a laserové tiskárny (HP Ink Jet a HP Laser Jet). Pro grafický výstup lze nadefinovat plotter: jsou k dispozici drivery pro výstupy ve formátech HPGL (Hewlett Packard Graphics Language) a Postscript. Vlastní tisk může probíhat na výšku nebo šířku papíru, lze se rozhodnout mezi nízkým a vysokým stupněm rozlišení (SVGA). Příjemnou funkcí je možnost zadání faktoru změny měřítka jak v horizontálním, tak i vertikálním směru.

Zakončení a výstup z programu WeatherMan do systému DSSAT3 se provede přes **volbu "Quit"**, případně z menu **"File"** nebo sekvencí kláves Alt-X.

V předkládaném příspěvku bylo velmi stručně popsáno využití klimatologie v systému DSSAT3. Program WeatherMan obsahuje řadu dalších možností, jejichž popis by však přesahoval rámec tohoto příspěvku.