

Popis výsledku

Software na vyhodnocení kvality kódovaných meteorologických zpráv

Návod na použití aplikace pro kontrolu meteorologických zpráv TAF

Aplikace slouží pro kontrolu meteorologických zpráv TAF a byla vytvořena v programu Scilab. Vyhodnocují se všechny dostupné zprávy TAF (pokud jsou odpovídající zprávy METAR) a to včetně zpráv AMD. Vynechání těchto zpráv lze zajistit volbou při volání funkce pro načtení dat (*taf_a_barkod5*). Vyhodnocení podle časového období nebo jiného ukazatele se v této funkci neuvažuje.

Základním požadavkem pro spuštění této aplikace je prostředí Scilab. Scilab je možné získat na adrese: <http://www.scilab.org/download/>, kde jsou ke stažení verze programu pro operační systémy Linux, Windows a Mac OS. Pro vyhodnocení meteorologických zpráv TAF se spouští skript *kontrola_taf.sci*. Nejprve je nutné nahrát funkci do prostředí Scilab a to příkazem *getd('cesta k adresáři s funkcí')*, např. *getd('D:\taf')*.

Vlastní funkce se spouští zadáním příkazu *tab_bar5('indikativ stanice', 'cesta k adresáři se zprávou METAR', 'cesta k adresáři se zprávou TAF')*. Pro další práci s výsledky je vhodné uložit výstup z této funkce do proměnné např. *vys=tab_bar5('LKCV','D:\taf\metar','D:\taf\taf')*.

Výstup z funkce *kontrola_taf.sci* je ve formě **structure**. Struktura má až dvě úrovně a na výsledky z této datové struktury se odkazuje zadáním příkazu *proměnná.první úroveň.druhá úroveň*, např. *vys.mlha.cont_HT*. Pokud je v tab. 1 hodnota dimenze 25, jedná se vždy o dimenzi vztahující se k času předpovědi a v tabulkách není komentována. Pokud je index dané dimenze 1, jedná se o předpověď vztahující se k počátku platnosti TAFu, 2 - k počátku platnosti + 1 h, atd.

V tabulkách jsou použity také termíny hlavní části TAFu, kterou se zde rozumí TAF, z něhož jsou odstraněny všechny části kódované v TEMPO a částí TEMPO se rozumí naopak právě pouze tyto části.

Tab 1. Struktura výsledné proměnné – první úroveň

| | [Rozměr typ] | Uvažované intervaly | Vysvětlivky |
|---------------|-----------------|--|---|
| cdoh | [25x7x7 double] | 0-150 150.1-350 350.1-600 600.1-800 800.1-1500 1500.1-3000 >3000 m | Kontingenční tabulka, pro meze dohlednosti. 1. index - čas předpovědi, 2. index – skutečná hodnota (METAR), 3. index – předpovídaná hodnota TAF |
| cont | [25x6x6 double] | 0-2 2.1-3 3.1-5 5.1-10 10.1-15 >15 | Kontingenční tabulka, pro meze výšky oblačnosti OVC a BKN. |
| cobl2 | [25x4x4 double] | F<15 a O>15 O<15 F>15 a O>15 O>15 | Kontingenční tabulka, pro různé výskyty oblačnosti FEW, SCT (značeno v podmínkách jen F) a BKN OVC (jen O) ve vztahu k výšce 15 hft |
| suc_ff | [1x25 double] | | Procento chyby rychlosti větru menší než 10 kt |
| nff | [1x25 double] | | Počet vyhodnocených termínů pro rychlost větru |
| suc_dd | [1x25 double] | | Procento chyby směru větru při rychlosti nad 10 kt menší než 60° |
| ndd | [1x25 double] | | Počet vyhodnocených termínů pro směr větru |
| bourky | [1x1 struct] | Viz.tab 2 | Výskyt bouřek |
| srazky | [1x1 struct] | Viz.tab 2 | Výskyt srážek |
| kourmo | [1x1 struct] | Viz.tab 2 | Výskyt kouřma |
| zakar | [1x1 struct] | Viz.tab 2 | Výskyt zákalu |
| mlha | [1x1 struct] | Viz.tab 2 | Výskyt mlh |

Tab 2. Struktura výsledné proměnné – druhá úroveň

| | [Rozměr typ] | Vysvětlivky |
|--------------------|-----------------|---|
| cont | [25x2x2 double] | Kontingenční tabulka, 2. index obs, 3. index předp. Hodnota indexu 1-jev nenastal, 2-jev nastal (stejná indexace i u ostatních kontingenčních tabulek). Předpověď jevu uvažována v případě, že je v hlavní části TAFu |
| pefCoCfd | [25x6 double] | 2. index viz tab. 3., Vyhodnocení stejné předpovědi jako u <i>cont</i> |
| cont_T | [25x2x2 double] | Kontingenční tabulka vztahující se pouze k termínům v nichž je jev předpovídan v části TAFu TEMPO, kde se uvažuje, předpověď daného jevu (\Rightarrow $POD = 1$, $h_{T1^*} = 0$) |
| pefCoCfd_T | [25x6 double] | 2. index viz tab. 3., Vyhodnocení stejné předpovědi jako u <i>cont_T</i> |
| cont_HT | [25x2x2 double] | Kontingenční tabulka vztahující k předpovědím ze všech termínům. Předpověď výskytu jevu se také uvažuje, pokud se v termínu vyskytuje předpověď jevu v části TEMPO (\Rightarrow $POD = 1$, $h_{T1^*} = 0$) |
| pefCoCfd_HT | [25x6 double] | 2. index viz tab. 3., Vyhodnocení stejné předpovědi jako u <i>cont_HT</i> |

Tab 3. Veličiny odpovídající danému indexu

| Veličiny odpovídající danému indexu | |
|-------------------------------------|--|
| Index | Význam |
| 1 | Pravděpodobnost detekce (POD) |
| 2 | Equitable score (EQS) |
| 3 | False alarm (FAR) |
| 4 | Podíl termínů v nichž byl jev pozorován (COBS) |
| 5 | Podíl termínů v nichž byl jev předpovídán |
| 6 | Počet termínů |

Kromě výstupu do proměnné vznikají při načítání textových dat také dva soubory (emet_indikativICAO.txt a err_indikativICAOB.txt), kde se vypisují chyby ve struktuře zpráv TAF a METAR. Takové zprávy jsou automaticky vyřazeny z vyhodnocení.

V souboru **emet_indikativICAO.txt** (např. emet_LKCV.txt) jsou chyby ve struktuře METARu. Uvažované chyby jsou uvedeny v tab. 4.

Tab 4. Chyby u zpráv METAR

| Označení chyby | Význam |
|-----------------|---|
| errOblx | Za údajem BKN, OVC, FEW, SCT není číslo |
| effdelka | Třetí skupina končí na KT, ale není $\backslash w\{3\}\backslash d\{2\}(G\backslash d\backslash d)*KT$. Často není údaj o větru a jsou tam „/“ |
| effVRB | Skupina s větrem neobsahuje VRB ani směr definovaný třemi číslicemi |
| errDoh | Není dohlednost (skupina samých čísel nebo CAVOK) |
| errrat | Podmínka, že pozorování \leq než datum zprávy a také není začátek platnosti o více než 12h od času zprávy |

V souboru **err_indikativICAOB.txt** (např. err_LKCVB.txt) jsou chyby ve struktuře TAFu. Kontrola probíhá uvnitř funkce *taf_a_barkod5*. Uvažované chyby jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5 Chyby u zpráv TAF

| Označení chyby | Význam |
|------------------------|--|
| errDATZ1 | Ve třetí skupině nejsou dvě čísla |
| errat | Podmínka že začátek platnosti není < než datum zprávy a také není začátek platnosti o více než 6h od času zprávy |
| err1den | Podmínka, že platnost je 1 den |
| effdelka | Skupina s větrem (končící na KT) nemá tvar $^{\w}w\{3\}\d\{2\}(G\d\d)*KT$ |
| eTEMPOmocff | Pro daný prvek (vítr) hodně TEMPO (>3) |
| eBECMGoblmaxmin | Neshodují se předchozí minima a maxima u oblačnosti v intervalu BECMG (u VBobl) |
| eFoblmaxmin | Neshodují se předchozí minima a maxima u oblačnosti po čase FM (u Vobl) |
| errPROBnic | Podmínka, že za PROB musí být dvouciferný údaj PROB40 |
| errTEMBE2 | Podmínka, že za TEMPO/BECMG čas a nějaká hodnota) |
| errTEMBEtc | Podmínka, že za TEMPO/BECMG je čas |
| errT1den | Kontrola jestli konec TEMPO <= konec TAF |
| errT2den | Kontrola jestli ZACATEK TEMPO >= ZACATEK TAF |
| errT3den | Kontrola jestli začátek TEMPO < konec TEMPO |
| errFM | Podmínka, že za FM údaj o čase DDHHMM čas a nějaká hodnota |
| errFM2den | Kontrola jestli začátek FM ≥ začátek TAF |

Návod na použití programu pro kontrolu meteorologických zpráv SYNOP

Program kontroluje meteorologické zprávy SYNOP, výstupem jsou chyby zjistitelné přímo při dekódování, chyby ze vzájemné vazby mezi hodnotami a pozorovanými jevy a chyby z časového porovnání hodnot.

Program je možné spustit přes příkazový řádek (Windows 8 a 8.1: klávesa logo Windows + r, zadat *cmd*; starší verze Windows: Start – programy – příslušenství – příkazový řádek poté změnit umístění na disk, kde je program uložen (např. D:) a poté zadat vlastní adresář s programem (např. *cd D:\dokumenty*) zadáním příkazu:

kontrola_TOL.exe YYYYMMDDHH YYYYMMDDHH [nepovinný argument – vstupní soubor, s nastavením programu, pokud je vynechán argument je použit soubor *kontrola_new.vst*]

Data uvedená ve tvaru YYYYMMDDHH (v čase UTC) představují časový interval. Zprávy vydané v tomto rozmezí jsou následně kontrolovány.

Pokud je nainstalován na počítači programovací jazyk Perl lze zdrojový skript spustit přes příkazový řádek zadáním:

perl -w cesta/kontrola_TOL.pl YYYYMMDDHH YYYYMMDDHH [nepovinný argument – vstupní soubor, s nastavením programu, pokud je vynechán argument je použit soubor kontrola_new.vst]

K programu jsou přiloženy soubory, jejichž význam je uveden v tabulce 6 a význam chybových hlášek generovaných programem je uveden v tabulce 7:

Tabulka 6: Soubory programu

| | |
|---------------------------|---|
| kontrola_TOL.pl | Základní program zprostředkující kontrolu zprávy SYNOP. Zabezpečuje přístup k vstupním i výstupním souborům. Provádí kontrolu některých prvků. V případě nalezení chyby, vypíše chybové hlášení na obrazovku a provede zápis do souboru xxx2.kon . |
| kontrola_new.vst | Soubor, obsahující seznam vstupních a výstupních souborů, které má program využívat. V případě, že se budou například kontrolovat zprávy uložené v souboru 11669.ibl namísto 11652.ibl je nutné v tomto souboru danou položku přejmenovat. |
| 11652.ibl | Zakódované zprávy SYNOP. |
| jev_H3PARD01_u.txt | Soubor obsahující informace o začátku a konci trvání určitých meteorologických jevů, které byly pozorovány na stanici. Slouží k porovnání těchto údajů s údaji uvedenými ve zprávě v 7. skupině sekce 1. Pro další kontrolu zprávy nejsou tato data nezbytná, nicméně pro správný chod programu musí tento soubor existovat i bez obsahu dat. |
| priz_naz_vekt.txt | Soubory shodné pro všechny stanice. Obsahují informace potřebné k zhodnocení údajů uvedených v průběhu a stavu počasí. |
| LOG2_new.csv | |
| w1w2.txt | |
| typ_sr_new.inf | |
| xxx2.kon | Soubor, do kterého se vypisují chybová hlášení. |
| Moduly (Pro perl): | Aby mohl být program spuštěn, je zapotřebí 3 modulů. Tyto moduly musí být uloženy v jedné složce. V programu kontrola_TOL.pl musí být hned v úvodu definována cesta k této složce. |
| Datумы.pm | Slouží k převodu formátu časových dat. |
| Dekod_zprav.pm | Provádí kontrolu některých prvků. |
| Stat.pm | Definuje potřebné matematické funkce. |

Tabulka 7: Chybové hlášky programu a jejich význam

| Chyba | Sekce | Popis |
|---------------------------------|-------|--|
| EZN35 | H | Zpráva obsahuje skupiny o jiné délce než tři nebo pěti znaků. |
| ESK0 | H | První tři skupiny nemají pět znaků. |
| ESK1 | H | Chybí skupina s údaji o T (Td). |
| ESB1 | H | Skupina čísel, obsahující informace o T (Td) nezačíná stálým poznávacím číslem 1 (2). |
| ESK2 | H | Skupina čísel, obsahující informace o T (Td) neobsahuje 5 znaků. |
| ESK3 | H | Špatná posloupnost skupin v 1. sekci. Stálé úvodní číslo skupiny musí být v každé následující skupině (dokud obsahuje 5 znaků) vždy alespoň o 1 větší. |
| ESB3 | H | Skupina čísel uvedená v 1. sekci neobsahuje stálé úvodní číslo skupiny. |
| ENE_T | H | Chybí údaj o teplotě vzduchu. |
| ETdxT | H | Teplota rosného bodu je vyšší než teplota vzduchu. |
| Evis_x_w w (1-5) | H | Dohlednost VV odporuje stavu počasí ww. <ol style="list-style-type: none"> 1) ww: 41-49 mlha, VV musí být < 1km; 2) ww: 40 vzdál. mlha, VV musí být > 1km; 3) ww: 10 kouřmo, VV musí být ≥ 1km, ale < 10km; 4) ww: 5 zákal, VV musí být <10km; 5) ww: < 41(ne 17), při VV <1km lze užít ww 41-49 (pravidlo upřednostnění vyššího čísla). |
| E3K1 | 333 | Skupina čísel uvedená ve 3. sekci neobsahuje stálé úvodní číslo skupiny. |
| E3P3 | 333 | Skupina začíná na číslo, které je menší než číslo na které začíná předchozí skupina (pokud to není 4 nebo 9). |
| E3R4 | 333 | Skupina začíná na stejné číslo jako předchozí skupina (a není to 5, 8 ani 9). |
| ENxNh | 333 | Celkové pokrytí oblohy oblačností N, uvedené ve skupině Nddff, nesmí být menší než množství všech oblaků druhu C _L (C _M), uvedené v 8. skupině sekce 1. |
| ENs(1_3_5) | 333 | 8. skupina v 3. sekci neodpovídá pravidlu pro kódování oblačnosti. Uvedené množství oblačnosti nespĺňuje kritérium pro výběr oblačných vrstev. Netýká se oblačnosti druhu C _b . |
| Ehshs | 333 | 8. skupina v 3. sekci neodpovídá pravidlu pro kódování oblačnosti. Jednotlivé vrstvy oblačnosti musí být řazeny vzestupně od nejnižší výšky základny oblačnosti. |

| | | |
|------------------|-----|---|
| Eh_x_hshs | 333 | Výška základny nejnižších pozorovaných oblaků h, uvedená v sekci 1, nemůže být vyšší než hodnota výšky základny význačných oblaků hshs, uvedená v sekci 3. |
| Enj910 | 333 | Kontrola pravidla pro uvádění doplňujících údajů v 9. skupině 3. sekce. Hodnota maximálního nárazu větru za posledních 10 minut by měla překročit průměrnou rychlost větru (ff) alespoň o 5 ms^{-1} , jinak se neuvádí. |
| Enj911 | 333 | Kontrola pravidla pro uvádění doplňujících údajů v 9. skupině 3. sekce. Hodnota maximálního nárazu větru během období $S_p S_p$ se zařezuje pouze tehdy, je-li větší nebo rovna 11 ms^{-1} . |
| E555 | 333 | Za stálým úvodním číslem sekce 555 se nevyskytuje žádná skupina. |

Význam jednotlivých chyb při vlastní kontrole meteorologické zprávy SYNOP je v tabulce 8.

Tabulka 8: Význam chyb při vlastní kontrole meteorologické zprávy SYNOP

| Chyba | Označení | Popis |
|----------------|-----------------|---|
| ETMAX | A201 | Termínové teploty za předchozích 12 h jsou vyšší než maximální teplota. |
| ETMIN | A202 | Termínové teploty za předchozích 12 h jsou nižší než minimální teplota. |
| ESTAV_O | A275 | Stav a oblačnost si neodpovídají. |
| ESTAV_J | A205 | Chyba stavu ve vazbě na jevy. |
| PRUB_O | A237 | Průběh nesouhlasí pokrytím oblačnosti. |
| EPRUB_J | A231 | Průběh nesouhlasí s jevy (a stavem počasí). |
| | (hlavni část) | Chyba při dekódování v hlavní části. |
| | (sekce 333) | Chyba při dekódování v sekci 333. |

Návod na použití programu pro kontrolu meteorologických zpráv METAR

Program kontroluje meteorologické zprávy METAR, výstupem jsou chyby zjistitelné přímo při dekódování a chyby ze vzájemné vazby mezi hodnotami a pozorovanými jevy. Spuštění programu je přes příkazový řádek zadáním příkazu:

dmetar.exe YYYYMMDDHH YYYYMMDDHH [nepovinný argument – vstupní soubor, s nastavením programu, pokud je vynechán argument je použit soubor kontrola_new.vst]

Pokud je nainstalován na počítači programovací jazyk Perl lze zdrojový skript spustit přes příkazový řádek zadáním:

perl –w cesta/dmetar.pl YYYYMMDDHH YYYYMMDDHH [nepovinný argument – vstupní soubor, s nastavením programu, pokud je vynechán argument je použit soubor kontrola_new.vst]

Data uvedená ve tvaru YYYYMMDDHH (v čase UTC) představují časový interval. Zprávy vydané v tomto rozmezí jsou následně kontrolovány.

Seznam souborů přiložených k programu a jejich jednotlivý význam je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9: Seznam souborů

| | |
|---------------------------|--|
| dmetar.pl | Základní program zprostředkující kontrolu zprávy METAR. Zabezpečuje přístup k vstupním i výstupním souborům. Provádí kontrolu některých prvků. V případě výskytu chyby, vypíše chybové hlášení do souboru err_met.txt. |
| kontrola_metar.vst | Soubor, obsahující seznam vstupních a výstupních souborů, které má program využívat. V případě, že se budou například kontrolovat zprávy uložené v souboru met_LKCV.ibl namísto met_LKPD.ibl je nutné v tomto souboru danou položku přejmenovat |
| met_LKPD.ibl | Zakódované zprávy METAR. |
| jev_H3PARD01_u.txt | Soubor obsahující informace o začátku a konci trvání určitých meteorologických jevů, které byly pozorovány na stanici. Slouží k porovnání těchto údajů s údaji uvedenými ve zprávě ve skupině popisující jevy současného počasí ww. Pro další kontrolu zprávy nejsou tato data nezbytná. |
| err_met.txt | Soubor, do kterého se vypisují chybová hlášení. |
| Moduly: | Aby mohl být program spuštěn, je zapotřebí modulu. V programu dmetar.pl musí být hned v úvodu definovaná cesta k modulu. |
| Datумы.pm | Slouží k převodu formátu časových dat. |

Chybové hlášky generované programem při kontrole meteorologické zprávy METAR a jejich význam je uvedený v tabulce 10.

| Chyba | Sekce | Popis |
|--------------------|---------|--|
| EDX | H | Řádek s METARy má jinou strukturu než: ICAOYYMMddhh (tedy 4 písmena a 8 číslic). |
| DYYYYMMddhh | H | Jev uvedený v METARu není v databázi jevů. |
| MYYYYMMddhh | H | Jev uvedený v databázi jevů není v METARu. |
| ESTA | dek_met | Stanice na začátku záznamu zprávy se neshoduje se stanicí ICAO v METARu. |
| ECAS0 | dek_met | 5. - 8. znak na řádku nejsou čísla |
| ECAS1 | dek_met | Čas bulletinu je o více než 1 hod větší než čas ve zprávě. |
| EVIT | dek_met | Skupina větru nemá (po zkrácení o případné nárazy) tvar dddffKT (tedy 5 znaků a zkratku KT, MPS nebo KMH). |
| EDD | dek_met | Směr větru není číslo, VRB nebo „//“. |
| EFF | dek_met | Rychlost větru není číslo nebo „//“. |
| EVIS | dek_met | Skupina udávající PREVIS je ve špatném tvaru |
| EVIS1 | dek_met | Skupina udávající MINVIS neobsahuje význačné rozdíly od PREVIS. |
| EVIS2 | dek_met | Dohlednost se neshoduje s daným jevem. -při FG musí být vis<=1000 -při FU nebo HZ musí být vis<=5000 |
| EJEVMOC | dek_met | Víc než 3 skupiny jevů w'w' v METARu. |
| EJEVINT | dek_met | Kontrola jestli není intenzita u jevu, u kterého se neuvádí. |
| EJEVINT1 | dek_met | Kontrola jestli je intenzita pouze u jevu, u kterého se může uvádět. |
| EJEV0 | dek_met | Za popisem jevu (BC, MI,... kromě TS) nic není. |
| EJEV1 | dek_met | Pouze 1 znak u skupiny jevů w'w' (přímo nebo po případném odstranění popisu jevu). |
| EJEV4 | dek_met | Více než 4 znaky u skupiny jevu w'w' (přímo nebo po případném odstranění popisu jevu). |
| EJEV3 | dek_met | 3 znaky u skupiny jevů w'w' (přímo nebo po případném odstranění popisu jevu). |
| EJEV9 | dek_met | Skupina jevu obsahuje něco jiného než definované v @popis a @jevy (neznámá zkratka). |
| EHS | dek_met | Oblačnost není řazena podle výšky základny. |
| ET0 | dek_met | Není skupina s teplotou. |
| ET<Td | dek_met | Teplota vzduchu je menší než teplota rosného bodu. |
| ET1 | dek_met | Špatný formát skupiny teploty nebo skupina chybí. |
| EP0 | dek_met | Není skupina s tlakem. |
| EP1 | dek_met | Špatný formát skupiny tlaku nebo skupina chybí. |
| ERE0 | dek_met | Víc skupin začínajících na RE než 3. |
| EBAR_KOD | dek_met | Aktuální barevný kód neodpovídá udávané dohlednosti a výšce spodní základny oblačnosti. |

Dotazy k software, interface a matematickému modelu: pplk. RNDr.. Karel Dejmál, Ph.D.,
tel.: 973445006, email: karel.dejmal@unob.cz