

# **Softwarový projekt Vyhodnocovač a zobrazovač meteorologických dat**

Stručný popis: vyhodnocovač a zobrazovač environmentálních (převážně meteorologických) dat s webovým uživatelským rozhraním.

## **Úvod**

Cílem projektu bude vytvořit systém pro zpracování, vyhodnocování a zobrazování environmentálních dat posbíraných z měřících stanic a pro monitoring vlivů na životní prostředí. Tento systém bude primárně určený pro využívání specializovanými uživateli (např. operátoři ČHMÚ, soudní znalci, atd. ) ale i pro prezentaci široké veřejnosti.

## **Získání dat**

Data ze stanic jsou v současné době dostupné v komerčním formátu, který není volně šiřitelný. Nám budou tyto data poskytnuta v tomto komerčním formátu spolu s dll knihovnou, která bude obsahovat základní funkce umožňující extrahování dat z jednotlivých stanic. Tyto data budeme označovat jako podrobná. Knihovna nám bude sloužit jen na jednorázové vytažení podrobných dat z komerčního formátu, které si pak uložíme ve vlastních datových strukturách.

## **Podrobná data**

Podrobnými daty tedy budeme nazývat data měřená na měřících stanicích. Každá měřící stanice má různý počet měřících přístrojů, který implikuje počet měřených veličin. Tyto veličiny se měří v intervalech (např. pětisekundových). Tento interval je konstantní pro celou stanici, ale pro dvě různé stanice se může lišit. Tedy na jedné stanici se může SO<sub>2</sub> měřit např. v pětisekundových intervalech a druhé např. v patnáctisekundových intervalech. Každá položka podrobných dat je charakterizována odběrným místem (stanicí), jménem a jednotkou, atributem a časem. Podrobná data zahrnují i digitální stavy (informace o stavu stanice, např zda nedošlo k poruše, atd.).

Součástí zadání je návrh struktury, do které si podrobná data pro další zpracování a archivaci uložíme ze vzpomínaného komerčního formátu.

## **Průměry**

Nad podrobnými daty se budou počítat aritmetické intervalové průměry, sumy a vektorové průměry pro odpovídající veličiny. Nad skalární veličinou se počítá buď aritmetický intervalový průměr(SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> atd.) nebo suma(srážky, počítadlo aut), nad vektorovou veličinou (směr a rychlost větru) se počítá vektorový průměr. Velikost intervalu bude nastavitelná. Typicky používané průměry (intervaly) jsou 10 a 60 minutové. K analýze se totiž v praxi používají převážně průměry, kdy se sledují kromě

jiného například dlouhodobé trendy (na základě kterých se dělají předpovědi do budoucna), nikoliv podrobná data. Podrobná data se vyhodnocují ve speciálních případech.

Tyto průměry si budeme ukládat do databáze (pravděpodobně MySQL). Součástí zadání je návrh vhodné databáze.

Počítá se jednak hodnota a jednak atribut výsledného průměru. Výpočet se řídí pravidly, mezemi platnosti a atributy.

## **Atributy**

Atributy se dělí do dvou skupin. Atributy pro podrobná data a pro (nad nimi) vypočítané průměry.

Atribut specifikuje vlastnosti naměřené hodnoty (podrobných dat): platná, neplatná, neměřená, kalibrace, po špatné kalibraci, neznámá chyba, chyba – vyhodnocení atributu, atd.

Atribut vypočítaného průměru se určuje na základě podrobných dat v intervalu, v kterém se počítá tento průměr podle pravidel počítání průměrů, tyto budou do jisté míry uživatelsky nastavitelné. Mezi atributy vypočítaných průměrů patří: platná, neplatná, neměřená, platná s výstrahou, kalibrace, po špatné kalibraci, opravená hodnota, odhadnutá hodnota, pravidelná údržba, neznámá chyba, atd

## **Zobrazovač**

Zobrazovač bude umět zobrazovat grafy, růžice, kalibrační protokoly a tabulky. Bude víceuživatelský (viz dále).

## **grafy**

Graf bude obsahovat grafickou část – čáry veličin a textovou část – číselné hodnoty veličin. V grafické části budou platná data a data s vybranými atributy zobrazené nepřerušovanou čarou příslušné barvy a šířky (např. platná, platná s výstrahou, platná s výstrahou a kalibrací, platná s kalibrací, opravená, odhadnutá )

ostatní hodnoty budou zobrazené přerušovanou čarou příslušné barvy a šířky. V grafu bude možné vypnout jedním tlačítkem zobrazení jiných než platných dat.

Graf bude možné zoomovat (pravé tlačítko + pohyb myši) nebo vrátit do původního počátečního zobrazení. V grafu bude možné nastavit zobrazení dat od do (datum, čas), typ dat (průměry, podrobná data). Když budou zvolené průměry, bude možno je zobrazovat buď jako zdrojové (tak jak jsou uloženy v databázi) nebo jako vypočítané (klouzavé průměry nad zdrojovými).

V konfiguraci grafu bude možné nastavit horní a dolní rozsah grafu manuálně nebo automaticky. V případě manuálního nastavení rozsahu, hodnoty mimo rozsah budou ořezané. Výpočet vypočítaných průměrů (klouzavých průměrů nad zdrojovými) se bude řídit kritérii platnosti - ty budou konfigurovatelné: 1. kritérium platnosti v procentech (minimální počet zdrojových dat nutných pro platná vypočítaná data) 2. maximální výpadek v počtu hodnot (maximální počet zdrojových dat za sebou neplatných pro počítaný interval, aby vypočítaná data byla platná).

Bude možné nastavit zobrazení limitů do grafu. Pro zobrazení limitů se vybere jen jedna veličina a jedna jednotka (zobrazená) a bude možné zvolit 3 úrovně limitů, které se zobrazí (1,2,3). Pokud v případě výběru limitu budou jeho úrovně nastavené pro zvolený typ zobrazení (zdrojová data/průměry z databáze nebo vypočítané průměry) a měřítko grafu bude odpovídat nastavení se tento zobrazí jako rovná čára s popisem nad ní – např. NOx(ug/m3) Limit 1.

Při pohybu myši po grafu se budou v textové části zobrazovat hodnoty a atributy podle polohy myši.

## **tabulky**

Tabulka může být svázaná s grafem a jeho daným výběrem dat (od do, veličina, stanice ...), jinak se pro tabulku volí výběr dat tak jako u grafu.

V tabulce bude hlavička, datová část a závěrečná statistika, v levé části bude každý řádek obsahovat příslušný datum a čas. Jednotlivé buňky tabulky obsahují odpovídající hodnoty (čísla) a pokud je atribut jiný než platný tak za číslem ještě mezeru a označení atributu a celou buňku nějjako podbarví(bude nastavitelné).

Hlavička a sloupec datumu a času bude vždy viditelný, datová část bude rolovací.

Závěrečná statistika bude po každém dni a bude obsahovat počet platných hodnot, minimum, maximum, průměr a sumu pokud byla zvolená pro příslušnou veličinu. Minima, průměry a maxima se budou počítat jen z platných hodnot ve smyslu definice platných.

Na závěr tabulky (vícedenní, nebo jen denní) bude závěrečná statistika ze všech dní.

V konfiguraci bude možnost volby:

- zobrazení řádků tabulky (nebo jen denní závěrečná statistika)
- nezobrazení denních závěrečných statistik (potom jen celková na závěr)
- zobrazení rozšířených atributů ve statistikách (nejen počet platných ale počty všech atributů.
- volba výpočtu procentuálních hodnot
- volba zobrazení datumů minim a maxim
- tabulku bude možné vyexportovat jako .csv

## **editace hodnot v tabulce**

Editací se rozumí změna hodnoty nebo změna atributu. Podrobná data se nedají editovat. Editace se může vykonávat jen když je vybrané zobrazení zdrojových dat z databáze, ne nad vypočítanými (klouzavými) průměry.

Změna hodnoty může být jednotlivá nebo bloková. Při označení bloku veličin bude možné měnit jen atributy nebo blok hodnot.

Změna atributu se vykonává označením jedné buňky nebo bloku buněk a výběrem atributu z pomocné tabulky. Při změně atributu bude možné zadat volby neměnit atribut NIL a neměnit atribut KALIBRACE, když budou tyto volby zaškrtnuté, znamená to, že když se celý blok mění např. na atribut 1 – neplatná, tak se změní všechny buňky kromě NIL resp. KALIBRACE.

Bloková změna hodnoty se vyvolá povolením blokové změny a zadáním změn. Je možné měnit celý blok přenásobením všech čísel konstantou K a přičítáním / odečítáním konstanty Q.

Bude možné měnit celý blok zadáním počátečního a koncového bodu a lineární změnou hodnot tak, aby první upravovaná buňka odpovídala hodnotě  $K1 * \text{původní\_první} + Q1$  a poslední upravovaná buňka (v označeném bloku) odpovídala hodnotě  $K2 * \text{původní\_poslední} + Q2$

Každá změna hodnoty musí být zapsaná do logu, tedy editace se bude logovat: datum a čas změny, kdo měnil, jméno veličiny, stanice, původní a změněná hodnota a komentář.

Při změně hodnot zdrojových dat v případě, že se v databázi nacházejí i jiná zdrojová data (např. 10 a 60 minutové průměry) je nutné na volbu umožnit vázaný zápis atributů těchto průměrů:

- v případě změny atributu bloku nebo jedné 60 minutové hodnoty z platné na jinou jako „platnou pro další zpracování“ ve smyslu atributové tabulky se změní všechny atributy podřízených 10 min. hodnot kromě těch které už měly atribut jiný než „platný pro další zpracování“
- v případě změny atributu bloku nebo jedné 60 min. hodnoty na platnou se všechny atributy podřízených 10 min. hodnot označí jako platné.
- V případě změny atributu bloku nebo jedné 10 min. hodnoty z platné na jinou než „platná pro další zpracování“ se změní atribut nadřazené 60 min. hodnoty kromě těch, které už měly atribut jiný než „platná pro další zpracování“, i kdyby byl změněný jen jediný 10 min. atribut.
- V případě změny atributu bloku nebo jedné 10 min. hodnoty na platnou se označí atribut nadřazené 60 min. hodnoty na platnou i kdyby byl změněný jen jediný 10 min. atribut.

## **(větrná / koncentrační) růžice**

Růžice se používá pro vizualizaci vektorových veličin.

- bude možné nastavit třídění podle rychlosti větru a zadat třídy rychlostí větru. V takovém případě se vykreslí tolik růžic, kolik bude zadaných tříd rychlosti větru.
- větrná růžice bude obsahovat pomocnou tabulku, kde bude rozsah, početnost a průměrná koncentrace. Obrázek bude možné uložit.
- Tabulku bude možno vyexportovat jako .csv.

#### Doplňkové vlastnosti

- bude možné nastavit počet směrů (4,8,16,32)

## **kalibrační protokoly**

Kalibrační protokoly se zobrazují ve tvaru tabulek. Kalibrační protokol obsahuje datумы a časy kalibrací jednotlivých veličin z jednotlivých stanic, očekávané hodnoty (koncentrace zero, span1 ... spanN) a odchylky pro jednotlivé koncentrace (delta zero, delta span1...N). Dále se uvádí, zda kalibrace proběhla v pořádku nebo nikoliv. Vždy se volí časové rozmezí zobrazování kalibračního protokolu. Kalibrační protokol se používá z důvodu kontroly správnosti naměřených dat a funkčnosti měřících přístrojů. Kalibrační protokol je podmíněný legislativou.

#### Doplňkové vlastnosti

Kalibrační protokoly se budou zobrazovat i pomocí grafů.

## **Uživatelé**

Systém bude víceuživatelský. Uživatel si bude moci nastavit chování a vzhled aplikace.

#### Doplňkové vlastnosti

Přístup bude řízený na základě přístupových práv, které bude moci udělovat privilegovaný uživatel. Bude jeden hlavní uživatel (administrátor), který bude moci vytvářet další uživatele a přiřazovat/odebírat jim práva. Práva se budou vztahovat jednak na funkčnost a jednak na data.

Nepovinně bude projekt lokalizovaný do více jazyků. Mezi uvažované jazyky kromě češtiny patří slovenština, angličtina příp. němčina, španělština.

Projekt bude vyvíjený v jazyku PHP, odpovídající části používané při konverzi dat z původního komerčního formátu do našich struktur a jejich následné zpracování budou napsány v jazyku C/C++. Cílová platforma pro část konvertující data z komerčního formátu do našich struktur je Windows 2000/XP, zbylé části projektu budou dostupné jak pro Windows 2000/XP tak pro Linux. Klientská část bude dostupná v konvenčních webových prohlížečích (Mozilla, MS IE ...).

Počet účastníků projektu: 4 (Václav Koudelka, ...)

Doba vypracování: 9 měsíců  
Vedoucí: RNDr. Jana Štanclová