

Spracovanie pozorovaní Slnka pomocou počítačovej umelej inteligencie s použitím databázových systémov

J. Stehlík, Hvezdáreň Medzev, stehlik @medzev.sk

Abstrakt

Cieľom tohoto referátu je priblížiť využitie modernej počítačovej techniky, počítačových systémov a technológií. Prvá časť sa venuje databázovým systémom, ukladaniu dát. V druhej časti je návrh primitívneho systému, ktorý ďalej využíva tieto dáta. Ide o náčrt budúceho systému, dnes známy ako Umeľá inteligencia.

1. ARCHIVÁCIA DÁT

Po odpozorovaní nastáva čas, keď materiál treba nejakým spôsobom archivovať. Doposiaľ sme si údaje ukladali na HW zariadenie ako sú diskety, hardisky, USB pamäťové média a pod. S rozvojom počítačových technológií môžeme všetky tieto údaje automaticky zotriediť a následne archivovať v databázach. Štruktúra údajov by mala byť navrhnutá podľa nejakého logického celku aby sme po neskoršej dobe mohli tieto údaje opäť prehľadávať, prípadne triediť, spracovávať. Takéto databázy sa potom ľahko rozmnožujú kvôli potrebám spracovania. Databáza navrhnutá pre potreby Hvezdárne v Medzeve je na Obr.1. V skutočnosti je to len časť systému, keďže do databázy sa zapisujú aj údaje z iných druhov pozorovaní. Takto uložené pozorovania su potom prehľadne uložené a sú ďalej prístupné pre ďalšie spracovanie.

vlastnosti databázy:

- stromová štruktúra s možnosťou ďalšieho vetvenia
- možné aj iné štruktúry, spôsob ukladania sa navrhuje podľa mohutnosti dát
- možnosť ďalšej vlastnej reprodukcie

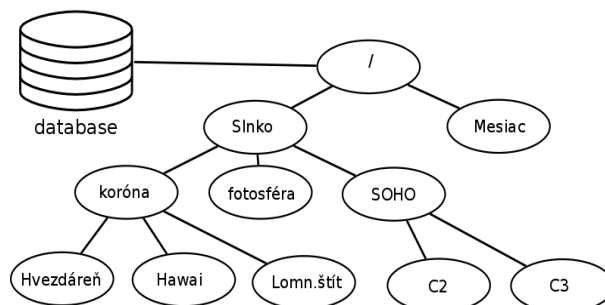
výhody, prečo používať databázy:

- ✓ jednoduchosť systému
- ✓ rýchly prístup k údajom, online
- ✓ rýchle vyhľadávanie
- ✓ použiť sa dá už existujúci server – malá finančná náročnosť
- ✓ možnosť reprodukcie dát

nevýhody

- ✗ nejednotnosť formátov ,napr. rozmer obrázku, formát uloženia RAW, JPEG, BMP a pod.
- ✗ obmedzená veľkosť priestoru, problém

dlhodobej archivácie dát s extrémne veľkými súbormi (zaplnenie dátového priestoru)



Obr.č.1: Príklad štruktúry databázy

Na hvezdárne v Medzeve sa okrem vlastných pozorovaní ukladajú aj dáta z webovských lokalít ako je napríklad SOHO, HAO MK4, a podobne.

Výhoda vlastnej databázy je rýchlosť prístupu k dátam (lokálna intrasieť) a teda nezaťažuje sa internet.

2. TECHNICKÉ RIEŠENIE DATABÁZY

Riešenie musí zohľadniť hlavne veľkosť ukladacieho priestoru, konkrétne teda veľkosť samotného hardisku. Pre naše potreby zatiaľ postačuje počítač typu Intel 2Ghz s 1G RAM a HDD s kapacitou 400GB. Hardisky sú fyzicky dva v zapojení do RAID kvôli poruchám. Tento systém nám umožňuje súčasne zapisovať dáta na dva disky, ktoré su rovnaké. Pri poruche jedného stále máme ešte jeden a tak sa znižuje možnosť poškodenia dát a ich strata.

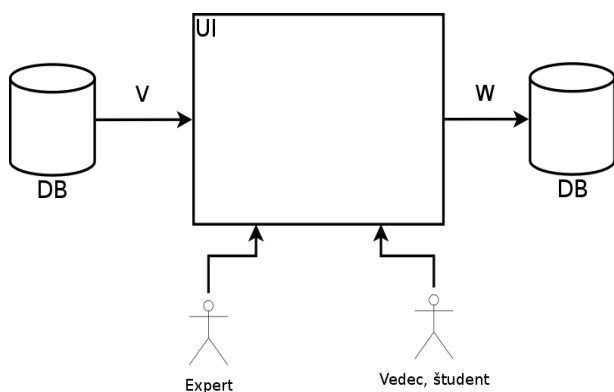
Operačný systém je Linux, použitý je DB server MySQL (je možné použiť aj iný).

3. SPRACOVANIE DÁT

Umelá inteligencia, to je vedná disciplína, ktorá za pomoci počítačov, alebo systémov rieši určité úlohy využívaním takého postupu, ktorý keby to robil človek, považovali by sme tento prejav za prejav inteligencie. Pri študovaní javov v zložitých systémoch sa môžeme stretnúť s neurónovými sieťami, ktoré sa dajú použiť pri predpovediach a tým nahrádzajú doteraz používané lineárne metódy. Neurónové siete, ich vstupné dáta sú objektom optimalizácie, sa väčšinou používajú namiesto polynomiálnej regresie.

Navrhovaný systém UI vidieť na Obr.2. Vedec zaoberajúci sa problematikou by plnil úlohu experta systému, ktorý by učil inteligentný systém hľadať fyzikálne závislosti. Takýto systém by sa naučil rozpoznávať obraz, v našom prípade konkrétne snímok, ktorý by ďalej spracovával. Systém UI by takto mohol riešiť predpovede napr.kozmického počasia, tvaru koróny a ďalším produktom by mohol byť fyzikálny model tvaru koróny. Ďalšie pozorovania by sa potom porovnali s predpoveďami a týmto by sa systém „učil na vlastných chybách“ a riešil túto problematiku efektívnejšie. Týmto cyklom po určitom čase by sme systém naučili a osamostatnili.

Výstupom pre fyzika by bol graf, snímok, rovnica a podobne. Takýto systém by nahradil zčasti ľudský mozog, ktorý však oproti nášmu ostáva „večne živý“ a ktorý sa ďalej môže vzdelávať, učiť a takto pokračovať v hľadaní fyzikálnych problémov spojených so Slnkom a Slnčnou fyzikou, vzťahom Slnko-Zem.



Obr.2: Schéma systému s Umelou Inteligenciou

Databáza (DB) v tomto systéme je teda naša vytvárajúca databanka nazbieraných údajov z rôznych prístrojov sledujúcich Slnko. Produktom UI systému sú opäť dáta v tej istej databáze, ktoré sa použijú pri ďalšom učení, hľadaní fyzikálnej podstaty, alebo je model, ktorý popisuje napríklad CME. Dôležité teda ostáva, ako Expert naučí tento systém pracovať a čo od neho bude očakávať.

4. ZÁVER

Databázove systémy budú pre nás užitočné iba pokiaľ budú naplnené dátami. Problém nastáva iba pri ich mohutnosti a teda je potrebné donekonečna ich rozširovať. Našťastie každé observatórium vlastní už v dnešnej dobe počítačovú techniku a teda vlastné údaje môže archivovať. Problém skôr nastáva pri publikovaní, problém autorských práv, ktorý však nesmieme ignorovať.

Zavedenie Umelej inteligencie do spracovania dát je v súčasnosti veľmi nákladné a tomuto problému sa zatiaľ venuje malo odborníkov. Môžeme sa však stretnúť s neurónovými sieťami napríklad pri predpovediach kozmického počasia, určovania hodnôt AE-indexov.

V najbližšej dobe je možné systémi použiť aj pri automatizovaných pozorovania Slnčnej fotosféry, Slnčnej koróny a takto vytvorené dáta spracovávať s UI, lebo človek už nie je schopný sledovať všetky oblasti výskumu Slnka aj keď všetky procesy prebiehajúce na Slnku by mali spolu súvisieť.