

System pro měření, zpracování a analýzu dat

Karel Kalista¹

1 Úvod

V oblasti energetických systémů stoupá poptávka po nástrojích umožňujících měření a ukládání data a zároveň jejich online zpracování a vyhodnocení popř. sledování. Dále je také často vyžadováno, aby takový systém dokázal provádět off-line analýzu nad uloženými daty. A k tomu všemu by měl takto komplexní systém být uživatelsky příjemný a snadno obsluhovatelný.

Řada komerčních nástrojů, které výše uvedené nabízejí v nejrůznější formě. Nicméně žádný z nich není otevřený, aby do něj uživatel mohl přidávat vlastní funkčnost a nějak jej rozšiřovat.

V současnosti je naše pracovní skupina DiagEn, zabývající se diagnostikou v energetice, doslova zahlcena projekty, jejichž výstupem je více či méně komplexní aplikace, a pokaždé se musí začínat od nuly. Proto byl vznesen požadavek navrhnout a implementovat komplexní systém, který by se s minimálními úpravami dal použít pro různé úlohy, a jeho funkcionalita se dala snadno rozšiřovat dle potřeby.

2 Struktura

Každý systém se skládá s řady prvků, které reprezentují jeho strukturu resp. nastavení. Při porovnání nejrůznějších datových struktur se jeví jako nejvýhodnější ukládat nastavení systému do stromové struktury, která je sice náročnější na implementaci, zato ale umožňuje rychlé vyhledávání v porovnání např. s polem.

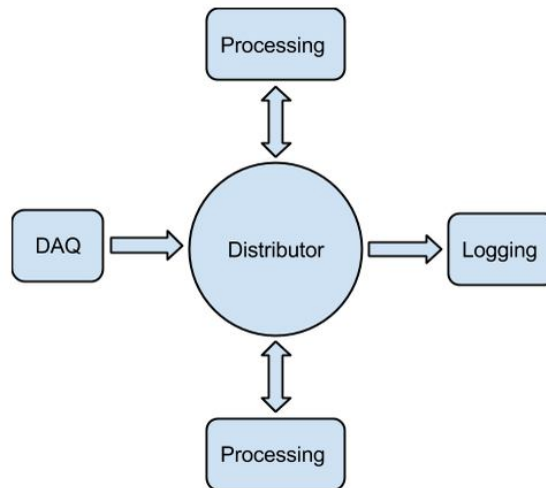
Na datovou strukturu musí navazovat jednotlivé procesy, které provádějí dílčí úlohy od akvizice dat, po jejich zpracování, ukládání a vyhodnocování. Pro dodržení modulárnosti aplikace musí platit, že každý proces je samostatná entita, která je nezávislá. V případě procesu to znamená, že vyhodnocení situací jako např. chyba, nevalidní data či špatný vstup je plně v jeho režii a nadřazený systém je pouze informován o výsledku.

3 Tok dat

Jak je naznačeno v úvodu, takový komplexní diagnostický systém se skládá z celé řady modulů resp. procesů, jejichž činnost je potřeba synchronizovat, a které realizují řetězce funkcí nad daty. Tento cíl lze splnit centralizovanou distribucí dat, která je znázorněná na obrázku 1. Připomeňme, že musí být zaručeno pravidlo, že každý proces zodpovídá sám za sebe. Poté lze tok dat popsat následujícími pravidly:

- Má-li proces výstupy (data) k dispozici, pošle je distributoru.
- Distributor příchozí data rozesílá všem procesům.
- Proces se sám rozhodne, zda data přijme.
- Proces sám určí, kdy má všechna data pro výpočet a provede ho.

¹ student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika,
e-mail: kalistak@ntis.zcu.cz



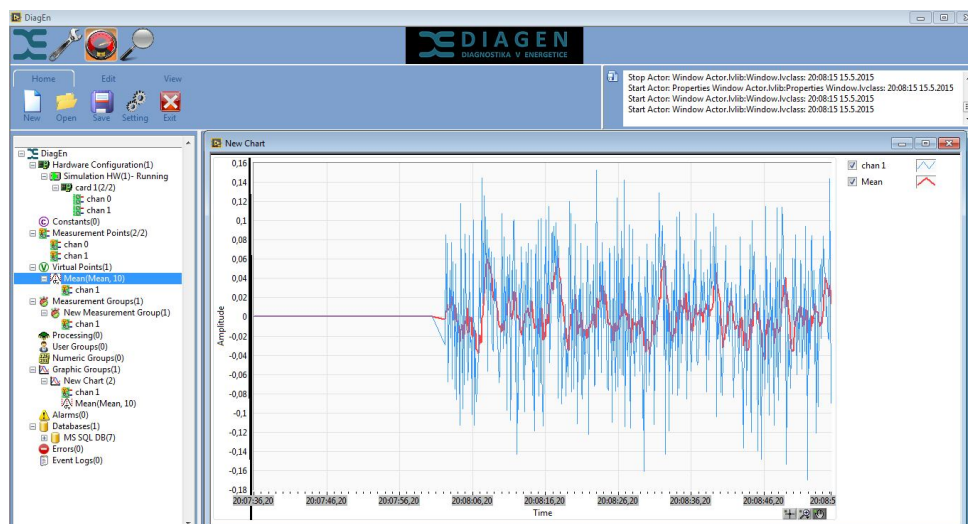
Obrázek 1: Tok dat

Nová data, která jsou do systému dodávána např. procesem měření (DAQ), musí být označena časovou značkou, která umožní dalším procesům v řetězci rozhodnout, zda jsou všechna data ke zpracování pro daný časový okamžik k dispozici. Výstupní data procesu mají stejnou značku, jako data vstupní tj., že se vztahují ke stejnému časovému okamžiku. Pokud doba čekání na všechna data pro jeden časový okamžik překročí předem definovanou dobu, jsou data zpracována s ohledem na chybějící vstupy.

Díky tomuto přístupu mohou být přidávány funkce (procesy) do systému dynamicky.

4 Implementace

Pro implementaci byl zvolen programovací jazyk LabVIEW, který umožňuje snadnou tvorbu paralelních procesů v kombinaci s objektovým programováním. Aplikace je realizována v architektuře Actor Framework, jejíž předností je flexibilita a snadná rozšiřitelnost. Obrázek 2 ukazuje možnosti LabVIEW v oblasti uživatelských rozhraní.



Obrázek 2: Uživatelské rozhraní

Poděkování: Příspěvek byl podpořen grantovým projektem SGS-2013-041.