

LabVIEW Wireless Sensor Network Pioneer

Se softwarovým nástrojem LabVIEW Wireless Sensor Network (WSN) Pioneer lze v grafickém programovacím prostředí LabView vkládat aplikační programy do měřicích uzlů NI WSN, provádět zákaznické analýzy, nastavovat vestavné (*embedded*) rozhodovací procesy a prodlužovat životnost baterií.

Podporované funkce LabView

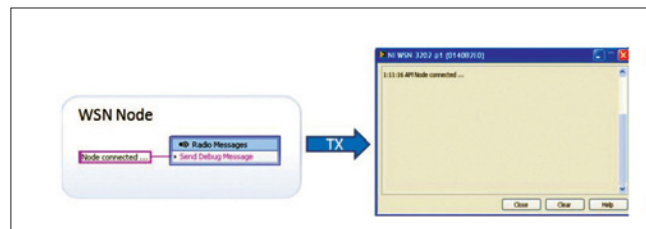
Modul LabView Wireless Sensor Network (WSN) Pioneer obsahuje základní programovací struktury LabView, jako jsou smyčky *while*, *for* a stavové funkce (*case structures*). Díky matematickým a analytickým funkcím, které pracují s pohyblivou desetinnou čárkou, není nutné podrobně znát datové typy *integer* a *fixed-point*. Vedle hyperbolických, exponenciálních a trigonometrických funkcí nabízí LabView WSN Pioneer také funkce pro práci s řetězci. S nimi lze upravovat uživatelské zprávy zasílané zpět do PC. LabView WSN umožňuje včlenit kód napsaný v ANSI C přímo do grafického kódu, který běží na měřicím uzlu.

Měřicí uzly NI WSN jsou vybaveny mikroprocesorem s minimální spotřebou elektrické energie, přičemž cílem je dosáhnout co nejdelší výdrže baterie s ohledem na rychlost procesoru. Proto mají měřicí uzly NI WSN poměrně omezený výkon ve srovnání s ostatními vestavnými systémy NI. Například LabView WSN neobsahuje funkce pro ladění aplikací obvyklé v LabView – zpomalené provádění kódu a krokování. Aplikace umístěná v měřicím uzlu se ladí zasíláním uživatelských zpráv na bázi řetězce. LabView WSN podporuje pouze postupné provádění kódu, tzn. že paralelní smyčky nebudou sou-

časné. Mnoho analytických funkcí LabView, které obsahuje knihovna *lvanalysis.dll*, není v LabView WSN dostupných, avšak hodně jich lze nahradit použitím matematických funkcí s pohyblivou čárkou.

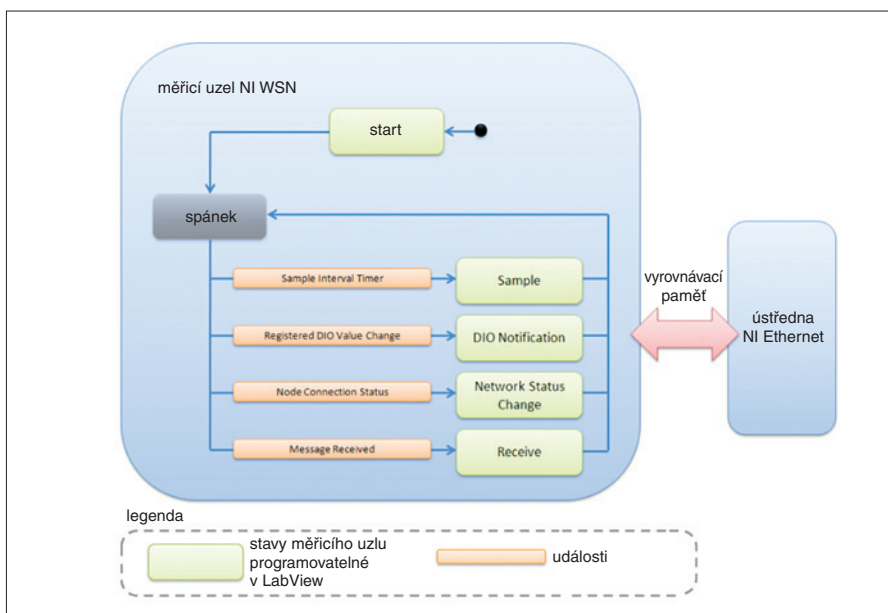
Jak funguje NI WSN

Vlastnosti měřicích uzlů NI WSN lze způsobit pomocí LabView WSN úpravou architektury založené na událostech. Architektura je navržena s ohledem na maximální



Obr. 2. Pro vyžádání zprávy stačí napsat požadovaný text do funkce *Radio Message\Send Debug Message*, odeslat jej a poté obdržené informace zobrazit na počítači v okně *Node Monitor*

výdrž baterií. Měřicí uzel pracuje v režimu spánku do výskytu události, kterou je třeba zpracovat (uzly nakonfigurované jako směrovače spánkový režim nepoužívají). Schéma na obr. 1 ukazuje vzájemné vazby mezi jednotlivými stavy měřicího uzlu a událost-



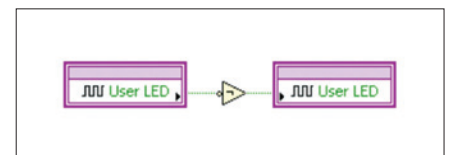
Obr. 1. Schéma zobrazuje strukturu nástroje LabView WSN – stavy měřicího uzlu a logické vazby

mi, které je spustí. Události, které nastanou v průběhu zpracování jiného stavu, se vykonávají okamžitě po ukončení zpracování aktuálního stavu.

Každý stav na obr. 1 programovatelný v LabView je zobrazen jako stavová funkce v šabloně VI (virtuální instrument) LabView WSN. Pro provedení úpravy vlastností jakéhokoliv uzlu NI WSN stačí pouze přidat kód LabView nebo C do příslušného stavu.

Ladění aplikací LabView WSN

LabView WSN Pioneer nepodporuje standardní funkce pro ladění aplikací, jako je tomu v LabView. Nicméně z měřicího uzlu lze zaslat do PC zprávy obsahující informace např. o stavu aplikace, hodnoty aktuálních parametrů, varování atd. Pro vyžádání tohoto typu zprávy stačí pouze napsat požadovaný text jako parametr funkce *Radio Message\Send Debug Message*, jak ukazuje obr. 2, a odeslat jej. Obdržené informace je možné



Obr. 3. Nastavení uživatelské LED jednoduchou negací aktuálního stavu

zobrazit na PC v samostatném okně monitoru uzlu (*Node Monitor*).

Ke sledování stavu zařízení lze použít i indikátory LED umístěné v pravém horním rohu měřicího uzlu, hned vedle LED ukazující sílu signálu. Blikání diod LED může uživatel specifikovat sám. Umístěním funkce pro rozsvícení či zhasnutí LED do určitého místa v kódu lze snadno zjistit, zda požadovaná operace proběhla či nikoliv.

Závěr

Architektura LabView WSN Pioneer, která je založena na událostech, je jednoduše rozšiřitelná za použití intuitivního grafického programování nebo kódu C. Úpravou parametrů měřicích uzlů lze snadno nastavit připojení různých typů snímačů, prodloužit životnost baterií nebo zvýšit rychlost sběru dat.

(National Instruments (Czech Republic), s. r. o.)