

РОЗПОДІЛЕНІ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНІ МЕРЕЖІ СЕНСОРІВ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗЕМЛІ

В.М. Горбачук, А.І. Кошулько, А.А. Сирку

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
GorbachukVasy@netscape.net

Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України створив мережеву технологію категорії Internet of Things (IoT), що належить до четвертого технологічного укладу за класифікацією Світового економічного форуму 2016 р. За даними компанії McKinsey, така технологія має широкі застосування.

Пропонована мережева технологія включає чотири головні елементи:

- базові інтелектуальні датчики з польовими модемами;
- протокол передачі даних, зокрема мобільного зв'язку;
- віртуальний сервер із застосуванням хмарних обчислень (cloud computing) і баз даних;
- інтерфейс користувача.

Оцінка роботи, ефективності й робастності такої мережі потребує не лише знання її топології, вузлів і ланок, але й вміння вимірювати результативність мережі. Результативність мережі залежить від формування її потоків, її реакції на випадкові похибки чи зовнішні втручання, що вимагає окремих прикладних досліджень у рамках спільного проекту з відповідним партнером – науково-технічним підприємством «Геосфера» (www.geosphere.kiev.ua).

Розроблені інтелектуальні датчики розраховані на роботу у складних гідрометеорологічних умовах над поверхнею Землі, на її поверхні та під її поверхнею. Така розробка потребувала лабораторної бази та випробувальних стендів, сертифікованих Держстандартом України для перевірки засобів вимірювання у мережевій системі. Комп'ютерна система інтелектуальних датчиків контролю підземних вод та гідрометеоелементів впроваджена на острові Зміїний, а автоматизована інформаційно-вимірювальна система – на гірських річках Прикарпаття. Інтелектуальний датчик складається з обмеженої кількості сенсорів, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера, таймера, менеджера живлення та елементів живлення, які забезпечують неперервну тривалу автономну роботу. Додатковими вимогами до датчиків є енергоефективність, стійкість до екстремальних температури, тиску, вологості, радіації.

Для передачі даних використовується GPRS-протокол.

Перехід до хмарних обчислень відбувається на базі досвіду застосування кластерних суперкомп'ютерів Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. Ці застосування апробовані на міжнародних конференціях в Україні, США, Німеччині, Іспанії та інших країнах.

Користувач мережевої системи має можливість через Інтернет проглядати у графічному та табличному (текстовому) вигляді дані спостережень. Інтерфейс користувача надає таку можливість через кодований доступ до віртуальних баз даних, а також дозволяє працювати у дуплексному режимі, наприклад, для дистанційної зміни частоти вимірів у разі екстремальних подій на об'єкті.

Практичні питання економіки, конкуренції, стандартизації і сертифікації вимагають доведення пропонованої технології до гарантії прийняттого рівня надійності, стійкості до системних ризиків. Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України відомий світовим рівнем своїх розробок в області стохастичної оптимізації, прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності, публікаціями у провідних виданнях світу. Пропонована технологія дозволяє її користувачу оцінювати системний ризик на мережі датчиків, виходячи зі своїх ресурсів – мережевої топології, технічних характеристик вузлів і ланок, принципів формування мережевих потоків, спостережень об'єкту у зовнішньому середовищі.