

УДК 621.52

О.В.Приймак, А.О.Зданевич

Луцький національний технічний університет

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ МОДЕЛІ GPS/GSM ТРЕКЕРА МОНІТОРИНГУ АВТОМОБІЛІВ

Розробка алгоритмів і програм для моделей систем моніторингу автомобілів за допомогою GPS/GPRS - терміналів, які підтримують обмін спеціальних команд через зовнішні канали зв'язку є актуальними для безпеки та оптимізації транспортної роботи.

Постановка проблеми. Все частіше знаходить застосування технологія Navigation Satellites providing Time and Range and Global Positioning System (NAVSTAR GPS) супутникова система навігації – глобальна система позиціонування, що забезпечує вимір часу і відстані. Ця система дозволяє у будь-якій точці Землі за будь-якої погоди визначити місцезнаходження, напрям руху, швидкість та показники витрати палива транспортного засобу. Проте, у важкодоступній гірській місцевості, тунелях може втрачатись GPS зв'язок з рухомим об'єктом. Тому актуальними є дослідження з метою розробки алгоритму, програми та субмодуля, який об'єднує GPS/GPRS можливості і дозволяє не втрачати зв'язок з транспортним засобом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Високі новітні нанотехнології зробили прорив в області навігації – мережевих супутникових радіонавігаційних систем (МСРНС). Програма NAVSTAR GPS розроблена фірмою Rockwell і з 1993 року введена на проектну потужність. Вона складається з космічного сегмента (24-ох штучних супутники Землі (ШСЗ) на навколоземних орбітах), наземного сегмента (станцій спостереження) і апаратури споживача (GPS приймач). Орбіти ШСЗ NAVSTAR розташовані таким чином, що маючи GPS приймач можна визначити місце розташування рухомого об'єкта по всій поверхні Землі. GPS приймачі характеризуються вкрай малими габаритами, низьким енергоспоживанням і невисокою вартістю. Для передачі даних від ШСЗ використовується радіосигнал малої потужності. В основу визначення координат покладено метод тріангуляції. Використовуючи спеціальний алгоритм, GPS приймач вибирає потрібні ШСЗ, для обчислення свого місця розташування в дво- або тривимірній системі координат. Вимірюючи затримку сигналів, GPS приймач обчислює відстані до кожного з ШСЗ і вирішує геометричну задачу, визначаючи власне положення, як крапку перетину ліній сфер з відповідними радіусами.

Мета дослідження. Розробка алгоритму та аналогової програми на її основі для сумісного використання можливостей GPS/GPRS - терміналів з метою визначення місцезнаходження і переміщення автотранспортного засобу у важкодоступних для GPRS місцях спостережень (гірська місцевість, тунелі).

Результати дослідження. За результатами досліджень розроблено комерційні програми GPS-Receiver та візуалізації на основі структурної схеми програмної моделі субмодуля (рис. 1) та розроблених схем алгоритмів програми візуалізації рухомого об'єкту (рис. 2) та роботи програми

GPS приймача (рис. 3), відповідно. Програми GPS-Receiver і візуалізації не накладають додаткових вимог до апаратного забезпечення, окрім тих, що зумовлюються NET платформою та параметрами пакетів. Для функціонування програм достатньо апаратного забезпечення з параметрами – робоча швидкість 500MHz та оперативна пам'ять 128 Mb. Необхідно мати кольоровий дисплей або графічний контролер. Апаратна частина субмодуля розроблена у відповідності з алгоритмами роботи GPS приймачів. В блоці використовується мікроконтролер російського виробництва Мультікор - 12S [1]. Під основними параметрами програмної моделі GPS-Receiver розуміються умови написання алгоритму, що необхідні для її використання. Програма написана на мові C# та працює на обчислювальному пристрої, на якому встановлена NET платформа (Frame Work 1.0). Програма GPS-Receiver орієнтована на роботу як на стаціонарній апаратурі так і на мобільному переносному пристрої (це може бути ноутбук, ...-фон). Слід зазначити, що програма розроблялась за допомогою пакета Microsoft VisualStudio.NET і для роботи використовує пакети TCP/IP та засоби обробки XML-документи. Програмна модель субмодуля складається з двох частин. Це модуль GPS приймача і модуль візуалізації. Програмна реалізація GPS приймача здійснює функції зв'язку з навігаційними супутниками, функції приймання навігаційної інформації, обчислювання координат супутників, обчислення координат користувача та функції передачі координат до модуля візуалізації. Модуль візуалізації приймає від блоку GPS приймача координати користувача та помічає на карті положення рухомого об'єкту (транспортного засобу). Програмні модулі, що реалізують функції GPS приймача і блоку візуалізації позиції об'єкта, що рухається, можуть працювати або на одній робочій станції (PC), або на різних. Робота на різних PC дозволяє продемонструвати функціонування блоку сполучення програми візуалізації із GPS приймачем.

Принцип роботи:

1) Комп'ютер, на якому працює модуль GPS приймача [2], надалі PC1, аналізує навігаційну інформацію, яка зберігається в XML-базі даних супутників, обчислює ефемериди навігаційних супутників, обчислює координати споживача і протокольнo передає їх на PC2. Початкові координати відомі заздалегідь. Даним підходом функція GPS-супутників та апаратури користувача узгоджується.

2) PC2 приймає дані, що надходять від PC1 і обробляє їх. Дані, що виходять від PC1 – пакет координат об'єкта, що рухається у геліоцентричній системі. Координати, що надійшли, перетворюються у систему Гаусса-Крюгера та попадають у блоки візуалізації. Інтерфейс користувача здійснює зв'язок із навколишнім середовищем. Завдяки монітору PC2 користувач зможе слідкувати за переміщенням транспортного засобу.

3) Для того, щоб GPS приймач правильно визначав координати і система візуалізації відповідно реагувала на зміну координат використовується спільна система синхронізації, розташована на PC1 та PC2 (системний таймер комп'ютера).

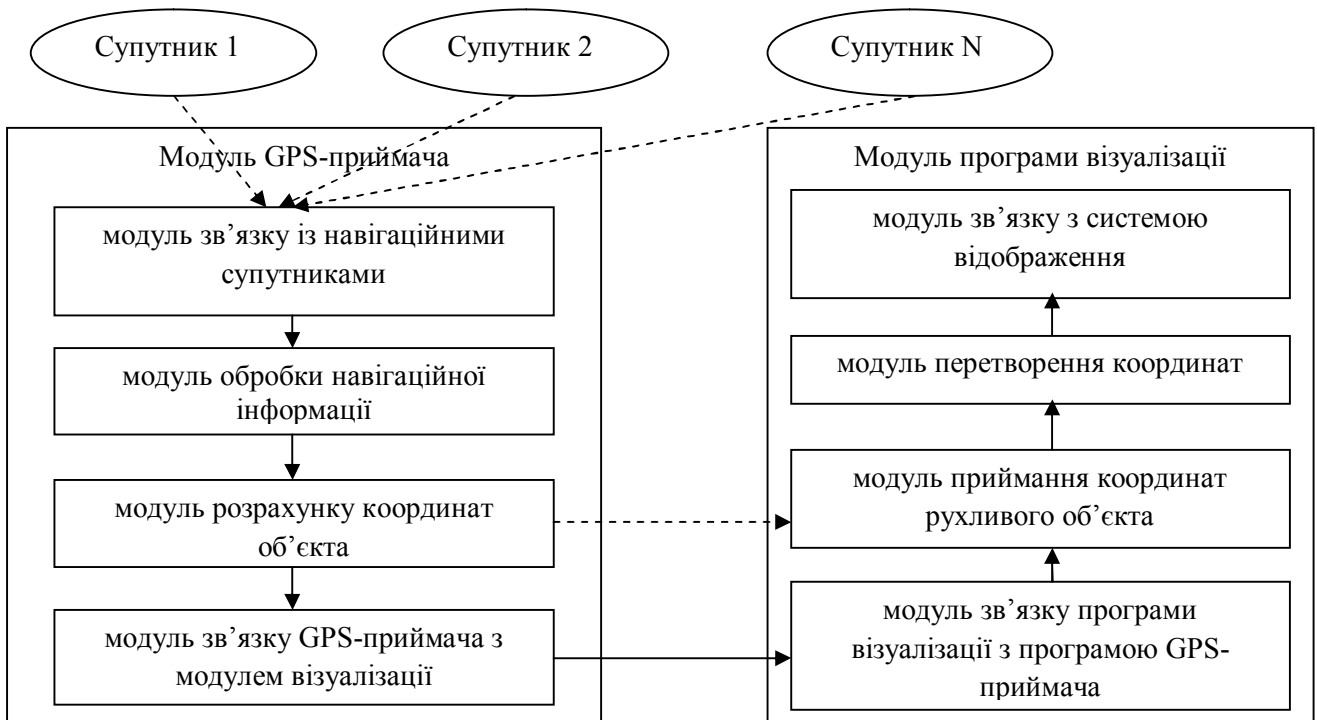


Рис. 1 - Структурна схема програмної моделі субмодуля



Рис. 2 – Схема алгоритму програми візуалізації рухомого об'єкту

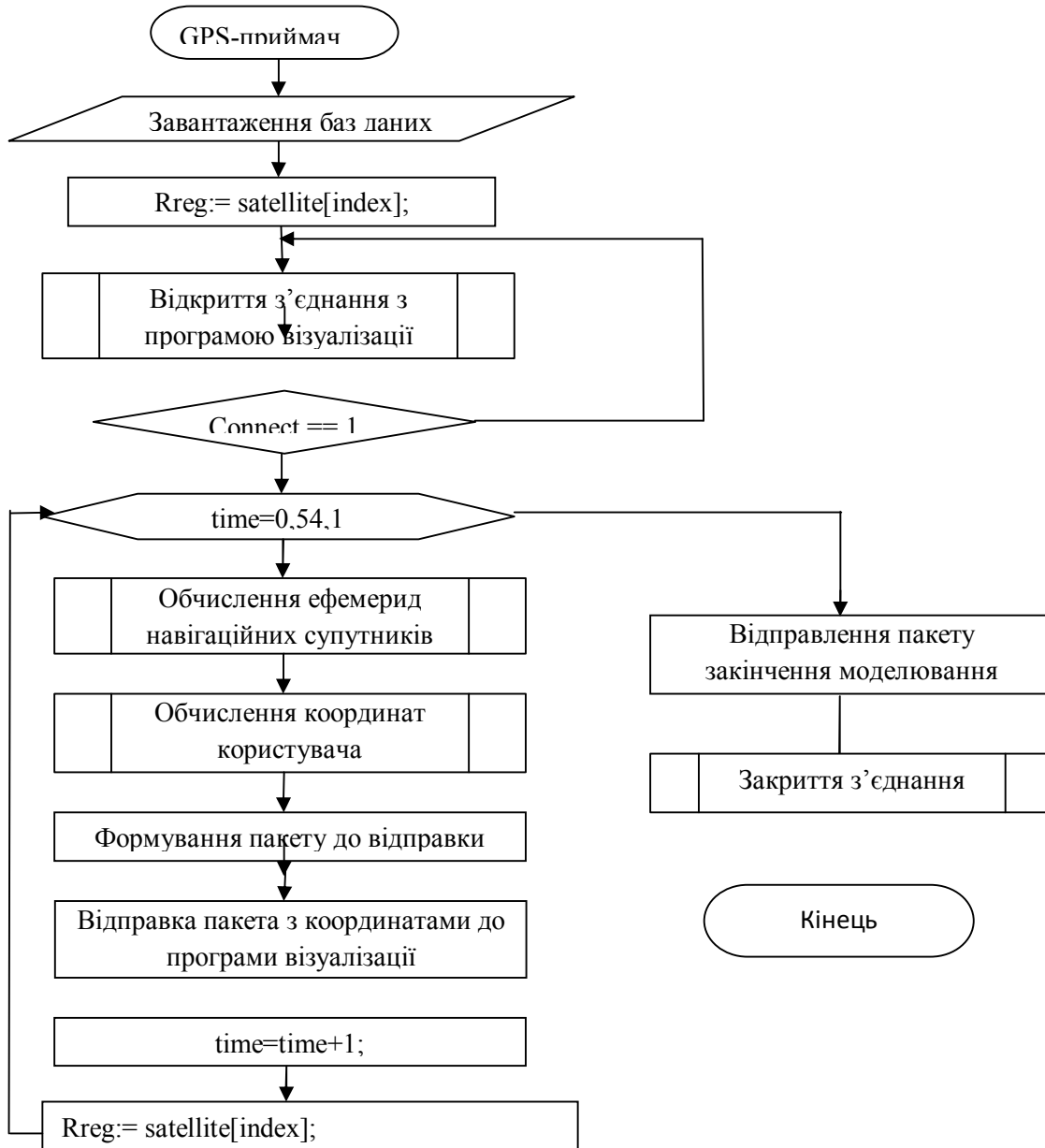


Рис. 3 – Схема алгоритму роботи програми GPS приймача

Висновки. Розроблено алгоритм та програму GPS - субмодуля в операційній системі Debian GNU/Linux на платформі NET для візуалізації пошуку автотранспортного засобу у важкодоступних місцях (гірські райони, тунелі). Програмні складові запускалися на одному і на декількох інших комп'ютерах з різними операційними системами (Windows XP, Windows 7, Windows Vista), що дало змогу протестувати програму. Отримано робочу модель програми за допомогою якої можна проводити тотальний моніторинг автотранспортних засобів і розв'язувати відповідні оптимізаційні задачі в залежності від поставленої мети.

1. Т. Солохина, В. Никольский.; Техническая документация Мультикор-12S - сигнальный контроллер с плавающей точкой для высокоточных встраиваемых применений.
2. Технічна документація GPS/GPRS термінал ND GPS Terminal.