УДК 004.9

**ОБМІН ЗОБРАЖЕННЯМИ В МЕРЕЖІ НАВІГАЦІЙНОЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЖОРСТКОГО РЕАЛЬНОГО ЧАСУ**

Касім М.М.

В навігаційних геоінформаційних системах, де важливу роль відіграє час обробки даних, існує постійна необхідність забезпечувати режим реального часу для задачі представлення динамічної обстановки об'єктів, що рухаються з різними швидкостями.

Згідно з відомою класифікацією системи реального часу поділяють на два типи:

* системи жорсткого реального часу;
* системи м’якого реального часу.

В даній роботі приділяється увага алгоритмам функціонування саме системи жорсткого реального часу, яка поєднує навігаційну та геоінформаційну складові для миттєвого відображення зміни обстановки на індикаторі бортового комплексу пілотованого рухомого об’єкта з одночасним транслюванням на автоматизоване робоче місце диспетчера. Цю задачу пропонується розв’язувати методом фіксування поточного GPS-місцеположення рухомого об’єкта з прив’язкою до електронної карти в єдиному зображенні, яке за допомогою відповідного протоколу передачі даних надсилається адресату. Суть обміну інформації полягає в наступному. Припустимо, що в системі є два пристрої, які мають свої ідентифікаційні номери (ID), рис. 1. Після синхронізації обох пристроїв один з одним, з пристрою-сервера на пристрій-клієнт по каналах зв'язку 3G/4G передається необхідна інформацію у вигляді зображення.

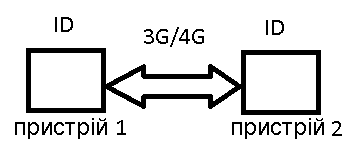


Рис. 1. Структурна схема дослідницької версії системи реального часу

В свою чергу, зображення передають наступну інформацію: місцеположення об’єкта на картографічній основі, його швидкість, напрямок, поточні координати. В ролі пристроїв виступають: ноутбук, смартфон, планшет, персональний комп’ютер тощо. Швидкість передачі даних через 3G при швидкості руху об’єкта 120 км/год становить 144 Кбіт/сек, а 4G – 100 Мбіт/сек.

Фактори, які впливають на швидкість передачі файлу із зображенням : розмір отриманого зображення, роздільна здатність, глибина кольору, швидкість об'єкта.

Табл.1

Розрахункові дані для визначення часу передачі зображення 3G/4G-каналами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри  №п/п | Роздільна здатність зображення  (рх x рх) | Глибина кольору біт/рх | Швидкість передачі даних  Кбіт(Мбіт)/сек | | Час передачі зображення (сек) | |
| 3G | 4G | 3G | 4G |
| 1 | 720х1280 (921600) | 24 | 144 Кбіт | 100 Мбіт | 150 | 0,2 |
| 2 | 768х1366 (1049088) | 32 | 144 Кбіт | 100 Мбіт | 228 | 0,3 |

Приклад C#-процедури, що реалізує процес передачі зображення за допомогою механізму сокетів, наведено нижче.

public static void SendScreen(Image image, string ipAddr, int portAddr)

{

try

{

ms = new MemoryStream();

ms2 = new MemoryStream();

image.Save(ms, System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Png);

byte[] arrImage = ms.GetBuffer();

int lenght = arrImage.Length;

byte[] len = BitConverter.GetBytes(lenght);

ms2.Write(len, 0, 4);

ms2.Write(arrImage, 0, arrImage.Length);

send = ms2.GetBuffer();

myclient = new TcpClient(ipAddr, portAddr);

myns = myclient.GetStream();

mysw = new BinaryWriter(myns);

mysw.Write(send);

ms.Flush(); ms2.Flush(); mysw.Flush(); myns.Flush();

ms.Close(); ms2.Close(); mysw.Close(); myns.Close();

myclient.Close();

}

catch (Exception ex)

{}

}

Новизна наукових результатів зводиться до того, що за один сеанс зв’язку кінцевому користувачу передається цілісний кадр зображення оточуючої рухомий об'єкт обстановки. Практична цінність полягає в тому, що розроблена система є економічно вигідною та простою у користуванні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Касім А.М. Специфіка використання геопросторових даних для задач аеронавігації / А.М. Касім, М.М. Касім, С.О. Ясенев // Наукоємні технології. – 2016. – №1 (29). – С.16–22. – DOI: [10.18372/2310-5461.29.10087](http://dx.doi.org/10.18372/2310-5461.29.10087).
2. Касім М.М. Високоточні методи отримання супутникових навігаційних даних для задач прецизійного водіння / М. М. Касім, М. І. Васюхін, А. М. Касім // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – 2016. – №1 (14). – С. 299–309.
3. Касім А.М. Можливості та перспективи використання бездротових високошвидкісних мереж нового покоління у високоточному землеробстві / А.М. Касім, М.М. Касім // ІІ Міжнародна науково-практична конференція «Тенденції розвитку конвергентних мереж: рішення пост - NGN, 4G та 5G» (17-18 ноября 2016 года, Киев). – К.: Государственный университет телекоммуникаций, 2016. – С. 54–56.
4. Касим А.М. Основные концепции и пути построения аэронавигационных геоинформационных комплексов реального времени // Інженерія програмного забезпечення ’2007: тези доповідей Всеукраїнської конференції аспірантів і студентів (Київ, 4-5 грудня 2007). – К.: НАУ, 2007. – С. 23.