

АЛГОРИТМ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Хоменко Є.О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: katyn.katun@gmail.com

Algorithm for emergency response using wireless sensor networks

The use of wireless sensor networks for indoor navigation in emergencies and approaches for emergency response are considered. Direction of further development these algorithm is investigated.

Більшість алгоритмів навігації під час надзвичайних ситуацій в основному зосереджувались на знаходженні найкоротшого, найбезпечнішого шляху для кожної людини. Проте, на практиці, число людей, може бути набагато більше, ніж обчислювальна потужність машини. Це в свою чергу може привести до затору на шляхах евакуації, а також призводять до збільшення часу евакуації і навіть вірогідність нещасних випадків. Тому за приклад вирішення проблеми аварійної навігації в мережі, проблеми планування вирішено розглянути протокол навігації SOS.[1]

Основна ідея полягає в тому, щоб інтегрувати інформація про небезпечні зони і користувачів, для забезпечення кращого графіка аварійної навігації. SOS може обчислити оптимальний графік для всіх людей в залежності від їх місця розташування і ситуації в небезпечних районах.

При надзвичайних обставинах люди повинні переміщатися до безпечних зон / виходів як найшвидше. Рис. 1.1 показує такий приклад сценарію – коли люди переміщатися поза небезпекою за допомогою сенсорної мережі.

Спочатку датчик виявляє небезпеку, він шукає безпечні шляхи, засновані на положенні надзвичайної ситуації і інформацію про людей. У той же час, протокол повинен адаптуватися до постійної мінливості небезпечних зон і статусу евакуації.

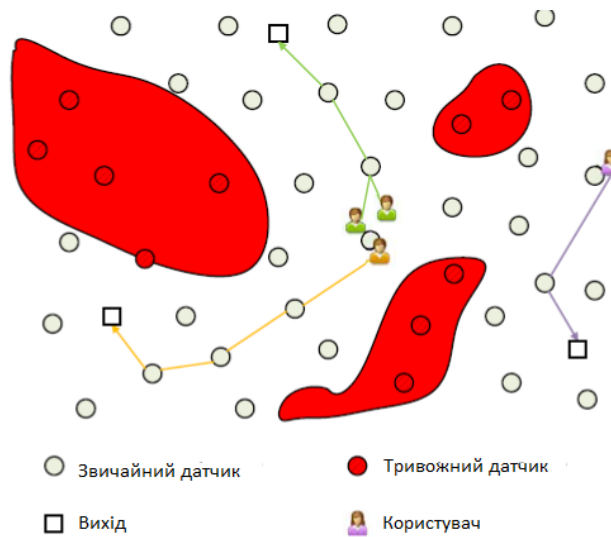


Рис. 1. Аварійна навігація за допомогою сенсорної мережі [1].

Якщо бездротова мережа датчиків виявить небезпечні області (червоні ділянки на рис. 1). Вузол запускає "Yes" сигнал тривоги, якщо він знаходиться в небезпечній зоні (червоні вузли). Або запускає "No" сигнал, якщо він знаходиться в безпечній зоні (сірі вузли). Для користувача, шлях навігації являє собою послідовність вузлів датчиків які є безпечними. Існуючі алгоритми ігнорують потенціал безпеки шлях, тобто, кількість людей, що проходять через нього безпечно за одиницю часу. Тому було запропоновано більш практичне визначення для безпечного шляху і його безпеки:

Визначення 1 (безпечний шлях): Шлях $P = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ є безпечним шляхом, тоді і тільки тоді якщо $\forall s_i \in P, d_i \geq d_T$, де d_i є відстань між датчиком вузла s_i та його найближчого небезпечного сусіднього вузла, та d_T є гранична безпечна відстань.[2]

Таким чином, P може бути описаний як послідовність вузлів з s_1 до s_n , та де d_T визначається за конкретним сценарієм.

Визначення 2 (Ємність безпеки): Для кожного датчика вузла s_i ємність безпеки рівна максимальній k -сті людей, що проходять через нього благополучно за одиницю часу.

Ємність безпеки користувача для s_i вузла визначається відстанню d_i і властивістю зони біля s_i вузла. Для опису потенціалу безпеки вузла варто використовувати постійну і лінійну функції:

- Постійна функція: $u_i = c$, одна для всіх вузлів, наприклад, вузли в каналі.

- Лінійна функція: $u_i = kd_i$, $k > 0$, лінійна відстань між s_i та її найближчого небезпечного сусіда вузла.[2]

В роботі розглянуто підходи реагування, що базуються на основі алгоритму швидкого реагування. Основна ціль даного алгоритму є:

- Всі шляхи евакуації, приведені алгоритмом навігації повинні бути безпечними шляхами.

- Усі користувачі повинні евакуювати із зони надзвичайних ситуацій без заторів.

- Алгоритм навігації повинен мінімізувати час загальної евакуації.

- Алгоритм навігації повинен бути ефективним і масштабованим, тобто, накладні витрати на зв'язок повинна бути невеликі.

На думку автора статі даний алгоритм є дуже перспективним і може заложити фундамент розвитку навігації під час надзвичайних ситуацій за допомогою сенсорних мереж.

Література

1. Terrestrial ecology observing systems, center for embedded networked sensing. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://research.cens.ucla.edu/>.
- 2 Congestion-aware, loss-resilient bio-monitoring sensor networking for mobile health applications, IEEE Journal on Selected Areas in Communications. // 27. – 2009. – №4. – С. 460–465.