

ВПЛИВ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ НА РЕАЛІСТИЧНІСТЬ СТВОРЕННЯ ПОВЕДІНКОВИХ МОДЕЛЕЙ ПЕРЕМІЩЕННЯ АБОНЕНТІВ

Як відомо [1] для прогнозу перевантаження у фрагменті стільникової мережі мобільного зв'язку, в якості набору даних для побудови реалістичних математичних моделей мобільності абонентів, як правило використовують, вплив цільових аттракторів та параметри руху (швидкість, прискорення і зміна кута напрямку), а також залежності між ними, величина часу зупинки абонентів в дорозі і елементи, які відображають зовнішні чинники.

Також в таких моделях треба враховувати схильність людини йти до цільового аттрактору найкоротшим шляхом. Навіть, незважаючи на виникаючу необхідність в подоланні стаціонарних перешкод при географічних обмеженнях, коли рух людини може бути змінений в зв'язку появою на його шляху будівель, споруд і автомобільних доріг, людина у своєму прагненні до аттрактору завжди робить вибір на користь найкоротшого шляху. Виходячи з цього, можна припустити, що абонент z_i вибере маршрут руху по дотичній до контуру в обхід перешкоди O_i , яка знаходиться на його шляху, який буде найкоротшим.

При обході перешкоди для пошуку найкоротшого шляху важливо урахувати його форму.

Якщо розглядати місцезнаходження абонента в двовимірному просторі, то в основному такі перешкоди матимуть форми багатокутників або кола. В принципі перешкоду, яка має округлу форму можна розглядати як апроксимований багатокутник.

Топографічні форми можуть бути у вигляді опуклих або увігнутих багатокутників. Тоді стає очевидним, що маршрут для подолання стаціонарної перешкоди прокладається по набору вершин багатокутника [2]:

$$M = \{M_0 = (x_0, y_0); M_1 = (x_1, y_1); \dots; M_i = (x_i, y_i); \dots; M_l = (x_l, y_l)\}, \quad (1)$$

де M_0 – найближча до поточного місця розташування абонента вершина багатокутника (перешкоди O_i) з координатами x_0, y_0 ;

$M_1; \dots; M_i$ – проміжні вершини шляху з координатами x_1, y_1 і x_i, y_i , відповідно;

M_l – остання вершина багатокутника (перешкоди O_i) з координатами x_l, y_l , від якої відстань до цільового аттрактору буде мінімальною.

Таким чином, виходить набір вершин M , який відображає дискретну траєкторію обходу стаціонарних перешкод. Для виконання умов обходу перешкод по найкоротшому шляху, абонент z_i повинен послідовно пересуватися уздовж об'єкта O_i від початкової точки M_0 до кінцевої M_l , у напрямі з мінімальною довжиною шляху до мети a .

Окрім стаціонарних перешкод на шляху абонента можуть виникнути і рухомі перешкоди.

Зважаючи на те, що людям властиво здійснювати вибір траєкторії свого руху, щоб якомога менше зачіпати сусідів, абонент спробує відхилитися від зіткнення з іншими людьми. Для цього він змінить свій шлях на кут θ_{ik} , утворений своїм новим напрямом і напрямом руху іншої людини. Така зміна маршруту має бути не значною, оскільки орієнтація вектору $\vec{u}_{i\perp}(t)$, перпендикулярного миттєвій швидкості $\vec{v}_i(t)$ абонента z_i , буде вибрана так, щоб звести до мінімуму відхилення від найкоротшого шляху до мети.

Таким чином, вказані чинники і параметри є основою для формування поведінкових моделей руху абонента.

Але для побудови реалістичного прогнозу перевантаження у фрагменті стільникової мережі мобільного зв'язку на основі переміщення абонентів необхідно мати якомога точніші дані про їх фактичне місце розташування. Тому виникає необхідність провести детальніші дослідження ефективності існуючих методів позиціонування по точності визначення місця розташування мобільних станцій стільникового зв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сметанін І.М., Захарова М.В. Вплив аттракторів на реалістичність моделей переміщення абонентів мобільного зв'язку [Текст] / І.М. Сметанін, М.В. Захарова // Тиждень науки – 2016 : Щоріч. наук.-практ. конф. серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів, 18–12 квітня 2016 р., м. Запоріжжя : зб. тез доп. в 4 т. / відп. ред. Ю. М. Внуков – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 264–265.

2. Beuran, R. Behavioral Mobility Model with Geographic Constraints [Text] / R. Beuran, S. Miwa, Y. Shinoda // Workshops of 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (WAINA), – 2013. – P. 470–477.