

СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ УПРАВЛІННЯ КАМЕРАМИ-ПАВУКАМИ ДЛЯ ТЕЛЕТРАНСЛЯЦІЇ РІЗНИХ ПОДІЙ (частина 1)

Солодов В.Д.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Колендовська М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра Медіаінженерії та інформаційних
радіоелектронних систем, тел. (057) 702-15-87,
e-mail: vitalii.solodov@nure.ua

In this paper, we will consider a method of improving the use of so-called spider chambers flying over the stadium on special suspension cables. Such technologies came from Hollywood, and now they are used in the shooting of almost all high-budget films

Телетрансляції різних подій тісно пов'язані з життям і діяльністю сучасного суспільства, тому організація таких трансляцій та розробка пристроїв та систем для створення більш якісного контенту є досить актуальною задачею. В цій роботі ми розглянемо метод підвищення якості використання так званих камер-павуків, літаючих над стадіоном на спеціальних тросах-підвісах. Такі технології прийшли з Голлівуду, а зараз їх використовують при зйомці практично всіх високо бюджетних фільмів. Потім ці системи стали застосовувати на великих концертах (зокрема, на Євробаченні), а також при трансляції спортивних заходів.

Трансляція ведеться ніби то з гвинтокрила або дирижабля (втім, і такий вид трансляції не рідкість). Але з «павука» можна отримувати не тільки статичну картинку з можливістю масштабування. Головною особливістю такої зйомки є стеження за об'єктом, тобто камера може без проблем переміщатися в просторі, кожен раз опиняючись саме в тій точці, яка потрібна режисерові.

Ці пристрої складаються з чотирьох основних частин:

1. центрального процесора, за допомогою якого ведеться управління;
2. системи тросів, за допомогою яких і відбувається переміщення пристрою;
3. барабанів;
4. гіростабілізованої головки і камери, що здійснює зйомку.

По кутах стадіону розставлені лебідки з закріпленими на них тросами. На ці троси підвішена роботизована голова. За допомогою електроприводів вона може рухатися у всіх напрямках, як в горизонтальній, так і вертикальній площинах. На станції управління систему контролюють дві людини - оператор камери і пілот роботизованої голови. Вся система з'єднана оптоволоконно.

В системі «Spidercam» закладено 12-кратний запас міцності тросу. До того ж, при обриві одного з чотирьох тросів, станеться автоматичне

гальмування пристрою, що забезпечує безпеку футболістів і глядачів. Швидкість переміщення камери становить до восьми метрів в секунду, тобто вона здатна пролетіти від воріт до воріт всього за лічені миті. Спеціальний підвіс головки витримує великі прискорення, різкі гальмування і гасить вібрації, що виникають при русі. Крім того, камери, що додаються до виробу, мають найсучасніші параметри як масштабування, так і стабілізації зображення.

Для управління такою системою потрібно знати відстань між двома точками в просторі. Таким чином алгоритм управління камерами за допомогою «павука» повинен вирішити наступні питання.

Для знаходження відстані між двома точками в просторі введемо прямокутну систему координат $Oxyz$. І отримаємо формулу для знаходження відстані від точки $A(X_A, Y_A, Z_A)$ до точки $B(X_B, Y_B, Z_B)$

У загальному випадку, точки A і B не лежать в площині, паралельній одній з координатних площин. Проведемо через точки A і B площині, перпендикулярні координатним осям Ox , Oy і Oz . Точки перетину цих площин з координатними осями дадуть нам проекції точок A і B на ці осі. Позначимо проекції $A_x, A_y, A_z, B_x, B_y, B_z$

Відстань між точками A і B , яку ми шукаємо, є діагональ прямокутного паралелепіпеда. За побудовою, вимірювання цього паралелепіпеда рівні 1. В курсі геометрії середньої школи було доведено, що квадрат діагоналі прямокутного паралелепіпеда дорівнює сумі квадратів трьох його вимірів, тому,

$$|A_x B_x|, |A_y B_y|, |A_z B_z| |AB|^2 = |A_x B_x|^2 + |A_y B_y|^2 + |A_z B_z|^2$$

Подальші розрахунки будуть наведені в другій частині.