

بهینه‌سازی کنترل توده‌ی شبکه حسگر متحرک برای یک هدف در حال حرکت با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

الهام خدایاری^۱، وحید ستاری نائینی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر، گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه آزاد اراک، اراک، ایران
elham_kh83@ymail.com

^۲ استادیار دانشگاه شهید باهنر کرمان، گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
vsnaeini@uk.ac.ir

چکیده

ردیابی هدف^۱ عملیاتی مهم در شبکه‌های حسگر، بخصوص حسگر متحرک است. از کنترل توده^۲ برای ردیابی یک هدف متحرک در یک شبکه‌ی حسگر متحرک^۳ استفاده می‌شود. کم و بیش مشکلاتی در این روش کنترل وجود دارد؛ یکی از آنها طراحی کنترل توده‌ی بهینه با پارامترهای توده‌ی بهینه است تا حسگرهای متحرک با بهترین سرعت به هدف همگرا شوند و بخوبی زمان ردیابی را کاهش دهند. این مقاله، بهینه‌سازی الگوریتم کنترل توده را برای ردیابی یک هدف پویا در یک شبکه‌ی حسگر متحرک ارائه می‌کند. روش بهینه‌سازی براساس الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات^۴ است.

هدف کلی این مقاله پیدا کردن پارامترهای بهینه برای الگوریتم کنترل توده بدون مانع است تا رفتارهای گروهی خواسته شده را برای کم کردن تابع برازندگی انجام دهد. هر چه انطباق موقعیت مرکز توده^۵ بر هدف بیشتر باشد، حسگرها توانایی ردیابی بهتر و ذخیره انرژی بیشتری دارند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی کارایی الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات را در بهینه‌سازی الگوریتم کنترل توده نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی

کنترل توده، ردیابی هدف، شبکه حسگر متحرک، الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات.

۱- مقدمه

با هم حرکت می‌کنند و بر روی هم اثر متقابل دارند [17]. حسگرهای توده باید طبق اصل Reynolds، برای الگوریتم توده، از تصادم با یکدیگر دوری کنند، سرعت‌های منطبق با یکدیگر داشته باشند و همچنین تمرکز خود را حفظ کنند [6]. در طبیعت، جماعت ماهی‌ها، پرندگان، مورچه‌ها، زنبورها و غیره اینگونه هستند و پدیده‌ی توده را نشان می‌دهند.

مشکل بهینه‌سازی ردیابی هدف در حال حرکت در شبکه‌ی حسگر متحرک، این است که هر حسگر با چه سرعتی در شبکه می‌تواند به هدف برسد تا شکل شبکه حفظ شود. یک پیامد مهم، توانایی انجام محاسبات سریع حرکت توده برای بهینه کردن اثر متقابل اعضای توده است، بطوریکه بتوانند وظایف خواسته شده را بخوبی انجام دهند. در این مقاله، از الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات بر روی تابع برازندگی استفاده می‌شود تا با پیدا کردن کمینه‌ی محلی تابع برازندگی، بهترین پارامترهای توده تخمین زده شوند.

شبکه‌های حسگر [1]، با وسعت زیادی در سال‌های اخیر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند؛ علی‌الخصوص در محیط‌های ساکن که حسگرها نمی‌توانند حرکت کنند. از اینرو برای ردیابی یک هدف متحرک [3]، شبکه‌های ساکن در دریافت اطلاعات هدف متحرک محدود هستند و نیازمند تعداد زیادی حسگر توزیع شده در محیط حرکت هدف می‌باشند. در مقابل، شبکه‌ی حسگر متحرک [2] برتری‌هایی از قبیل انطباق با تغییرات محیطی و توانایی پیکربندی دوباره برای کارایی بهتر را دارد. بنابراین شبکه‌های حسگر متحرک می‌توانند در زمینه‌های زیادی به کار گرفته شوند؛ بطور مثال، ردیابی زیردریایی در زیر آب و حفاظت از گونه‌های به خطر افتاده حیوانات [4] را می‌توان نام برد.

مسأله‌ی اصلی گروهی از حسگرهای متحرک که در حال ردیابی یک هدف متحرک می‌باشند، این است که حسگرها باید با همدیگر بدون تصادم در طی ردیابی حرکت کنند. برای حل این مسأله نیاز به استفاده از روش‌های کنترل مشارکتی^۶ [5] است. یکی از این روش‌ها کنترل توده می‌باشد؛ توده، در واقع یک تعداد حسگر متحرک بوده که