

# یک الگوریتم جستجوی فاخته بهبود یافته بر اساس DV-Hop برای مکان در wsn

نویسندگان: Zhang Guoyun , Li Wujing , Chen Siyuan Wu , Meng Ou , Xianfeng

## چکیده

الگوریتم جستجوی کوکو بهبود یافته ای بر اساس الگوریتم DV-HOP برای موقعیت یابی در شبکه های حسگر بی سیم استفاده می شود. الگوریتم جستجوی کوکو از رفتار جوجه کوکو الهام گرفته شده است و یک الگوریتم بهینه سازی فراابتکاری است که برای حل مسائل بهینه سازی مختلف، از جمله مسائل موقعیت یابی در شبکه های حسگر بی سیم استفاده می شود. الگوریتم DV-Hop نیز یک الگوریتم معروف موقعیت یابی در شبکه های حسگر بی سیم است که با استفاده از فاصله های بین گره ها، به تخمین موقعیت گره ها می پردازد. در این مقاله، یک الگوریتم بهبود یافته جستجوی کوکو با استفاده از منطق فازی و استراتژی گاس-کوشی پیشنهاد شده است که الگوریتم فراابتکاری را با روش سنتی ادغام می کند. برای تنظیم تطبیقی تنظیمات پارامترها، ما یک منطق فازی بر اساس تنوع جمعیت پیشنهاد می دهیم.

## کلمات کلیدی

حسگر ، بی سیم ، گاوس کوشی ، موقعیت یابی ، گره ، الگوریتم ، فاخته ، WSN

## ۱ مقدمه

بنابراین، رویکرد گاوسی-کوشی توسعه یافته است، که یک استراتژی به روز رسانی جمعیت مبتنی بر توزیع های گاوسی و کوشی است. نتایج آزمایشی نشان می دهد که روش ICS-FG پیشنهادی در نهایت، در حل تابع بنچمارک و مسئله موقعیت یابی گره های نامعلوم WSN برتری و رقابت پذیری دارد.

## ۲ الگوریتم ICS-FG

در رویکرد پیشنهادی ICS-FG منطق فازی بر اساس تنوع جمعیت طراحی شده است تا به صورت پویا احتمال کشف a ، b و فاکتور اندازه گام a را بروز کند و از این طریق تأثیر آن بر قابلیت کاوش الگوریتم جستجوی کوکو (CS) را کاهش دهد. در ادامه، یک روش گاوس-کوشی بر مبنای تعداد تکرارهای کنونی طراحی شده است تا قابلیت جستجوی الگوریتم را در بخش بهره برداری بهبود دهد و تعادلی بین قابلیت کاوش و بهره برداری داشته باشد. در روش ICS-FG ، با توجه به نتایج مقایسه بین فاکتور احتمال و عدد تصادفی (۱، ۰)، بعد از به روزرسانی جمعیت با استفاده از پرواز لووی، افراد خاصی را به روز می کند که با استفاده از روش گاوس-کوشی انجام می شود. با این حال، این مقاله فرض می کند که جمعیت دو بار در هر تکرار به روز می شود تا درک و اجرا آسان تر شود. پس از پیاده سازی روش ICS-FG ، آن را بر روی مسئله ی موقعیت یابی گره های شبکه حسگری بر اساس الگوریتم DV-Hop اعمال کردیم. به طور ساده، رویکرد ICS-FG برای بهینه سازی موقعیت یابی در شبکه های حسگر بیسیم استفاده میشود. این

امروزه با عمیق تر شدن عصر اطلاعات دیجیتال، شبکه حسگر بی سیم (WSN) به یک زمینه تحقیقاتی مهم با طیف گسترده ای از کاربردها، مانند نظارت بر وضعیت، ردیابی هدف و نظارت بر دستگاه های پزشکی و غیره تبدیل شده است. در شبکه های حسگر بی سیم، تعداد بسیار زیادی از گره های حسگر در زمینه های مختلفی مانند نظارت بر شرایط، ردیابی هدف و مانیتورینگ دستگاه های پزشکی و ... مستقر می شوند. این گره ها با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و با این کار برای کنترل یا نظارت بر پارامترهای محیطی مانند دما و نور در زمان واقعی، تلاش می کنند. با این حال، دقت محدود قرارگیری این رویکرد، یک مشکل ناگزیر است. بنابراین، یک الگوریتم جستجوی فاخته بهبود یافته با منطق فازی و استراتژی گاوس-کوشی (ICS-FG) برای بهبود دقت موقعیت یابی با ساختار یک مدل DV-HOP پیشنهاد شده است. اول از همه، درجه ازدحام جمعیت فضای جستجو را می توان برای نشان دادن قابلیت جستجوی الگوریتم در طول تکرار استفاده کرد. از سوی دیگر، تنظیم پارامترها این پتانسیل را دارد که بر قابلیت جستجوی الگوریتم تا حدی تأثیر بگذارد و آن را محدود کند. در نتیجه، یک منطق فازی بر اساس تنوع جمعیت برای کنترل به روز رسانی پارامترها پیشنهاد شده است. سپس، استراتژی پیاده روی تصادفی ترجیحی در بهره برداری از الگوریتم برای مطابقت با پرواز Levy از نظر قابلیت جستجو کافی نیست و عدم تعادل بین اکتشاف و بهره برداری را نشان می دهد.

رویکرد بر اساس دو مفهوم اصلی، یعنی خوشه بندی و گرانش فازی، عمل میکند. مرحله اول این رویکرد، خوشه بندی است. به طور تصادفی، حسگرها را به چند خوشه مختلف تقسیم میکنند. هر خوشه حاوی تعدادی حسگر است. سپس، در مرحله دوم، موقعیت بهینه حسگرها در هر خوشه محاسبه میشود. این موقعیت ها بر اساس فاصله بین حسگرها و میزان اطمینان (مثلاً دقت اندازه گیری) تعیین میشود. این مرحله به صورت تکراری انجام میشود تا موقعیت بهینه حسگرها در خوشه ها تعیین شود. در مرحله بعدی، خوشه ها با استفاده از گرانش فازی بررسی میشوند. گرانش فازی، تاثیر حسگرها بر روی خوشه ها را نشان میدهد. خوشه های بهینه با توجه به معیارهای مشخص شده انتخاب میشوند. از آنجا که مراحل ۲ و ۳ تکراری هستند، روند بهینه سازی ادامه پیدا میکند تا موقعیت بهینه حسگرها و خوشه ها به دست آید. با استفاده از رویکرد ICS-FG، میتوانید موقعیت یابی در شبکه های حسگر بیسیم را بهبود بخشید و با استفاده از معیارهای مورد نظر خود، موقعیت بهینه حسگرها و خوشه بندی را تعیین کنید. اما بهتر است برای مطالعه دقیق تر و پیاده سازی، به منابع تخصصی در این زمینه مراجعه کنید.

### ۳ مزایای الگوریتم ICS-FG

دقت و سرعت بالا: ICS-FG موقعیت گرہ‌ها را به سرعت و با دقت قابل توجهی به دست می‌آورد، که به بهبود عملکرد کلی سیستم WSN کمک می‌کند. کاهش اضطراب از دست دادن اطلاعات: با اطمینان از دقت موقعیت‌یابی، ICS-FG به طور قابل توجهی احتمال از دست رفتن اطلاعات را کاهش می‌دهد، که برای کاربردهایی که به داده‌های حسگر قابل اعتماد نیاز دارند، مانند مراقبت‌های بهداشتی و اتوماسیون صنعتی، بسیار مهم است. مناسب برای اینترنت اشیاء: ICS-FG (IoT) به طور خاص برای های WSN بزرگ و پیچیده که در اینترنت اشیاء (IoT) استفاده می‌شوند، طراحی شده است. این نرم‌افزار می‌تواند به طور کارآمد با مقادیر زیادی از داده‌های حسگر در زمان واقعی مقابله کند. کارآمدتر از روش‌های دیگر: آزمایشات نشان داده‌اند که ICS-FG از سایر روش‌های لوکالیزه کردن گرہ‌ها در WSN دقیق‌تر و کارآمدتر است.

### ۴ لوکالیزه کردن

نرم افزار مقدار خطای کمینه لوکالیزه کردن گرہ‌ها در WSN را بازمی‌گرداند. کمینه خطای لوکالیزه کردن به معنای این است که اطلاعات موقعیت هر گرہ در منطقه پوشش WSN به سرعت و با دقت قابل توجهی به دست می‌آید که به کاهش اضطراب ناشی از از دست دادن اطلاعات کمک می‌کند. در حال حاضر، با شیوع مفهوم اینترنت اشیاء، شبکه های حسگر بی سیم نیز در بسیاری از حوزه ها به کار گرفته می شوند و تکنولوژی لوکالیزه گرہ ها بسیار حائز اهمیت است. برای توضیح قابلیت اعمال و برتری روش ICS-FG، نتایج آزمایشی به لحاظ توابع تست مرجع و لوکالیزه گرہ های WSN تحلیل می شوند.

### ۵ مقایسه با الگوریتم های دیگر

در این بخش، روش پیشنهادی ICS-FG با الگوریتم های DV-Hop، CS، IAGA، Breed-PSO، CLPSO و pcCS در آزمایش شبیه سازی مکان یابی گرہ های WSN مقایسه می شود. در این مقاله، یک مدل WSN مربعی با

طول ضلع ۱۰۰ به صورت تصادفی تولید شده است که شامل ۱۰۰ گرہ تصادفی است. برای اثبات پایداری الگوریتم پیشنهادی ICS-FG، آزمایشات شبیه سازی در شرایط مختلف انجام می شود، به عنوان مثال تغییر نسبت گرہ های لنگر یا تغییر شعاع ارتباطی گرہ ها در حالیکه سایر متغیرها ثابت باقیمانده اند. در مدل WSN با ۳۰ گرہ لنگر و ۷۰ گرہ ناشناخته و شعاع ارتباطی ۲۰، الگوریتم ICS-FG به طور قابل توجهی بهبودی در خطای میانگین مکان یابی نسبت به الگوریتم های برجسته IAGA و CLPSO را به دست آورده است. الگوریتم ICS-FG در بعضی اوقات می تواند یک خطای مکان یابی بسیار عالی را که نسبت به ۵ متاهوریستیک دیگر قابل توجهاً پایین تر است به دست آورد. در شرایطی که مدل WSN ثابت است و شعاع ارتباطی ۲۰ است، این بخش با تغییر مستمر نسبت گرہ های انکور آزمایشات شبیه سازی انجام می دهد، مانند ۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪ و ۴۰٪. با تحلیل تصاویر بالا، می توان یافت که خطای مکان یابی میانگین الگوریتم به طور نسبی با افزایش نسبت گرہ های انکور کاهش می یابد. در صورتی که مدل WSN ثابت باشد، این بخش با تغییرات پویا در شعاع ارتباطی برای آزمایش عملکرد الگوریتم ICS-FG در شعاعهای مختلف از جمله ۵۱ متر، ۲۰ متر، ۵۲ متر و ۳۰ متر، آزمایشات انجام می دهد. این مشخص است که اگرچه با تغییر شعاع ارتباطی فاصله بین دیگر روش ها و الگوریتم ICS-FG کاهش یافته است، اما الگوریتم ICS-FG همواره در مقام پیشگام بوده است.

### ۶ نتیجه گیری

در این مقاله یک الگوریتم بهینه سازی جستجوی کوکو با منطق فازی و استراتژی گاوس-کوشی بهبود یافته (ICS-FG) پیشنهاد شده است. یک منطق فازی مبتنی بر تنوع جمعیت برای بهروزرسانی پارامترها و تعادل قابلیت جستجوی جهانی و استخراج محلی طراحی شده است. برای بهبود قابلیت جستجوی الگوریتم جستجوی کوکو در استخراج محلی، استراتژی گاوس-کوشی مبتنی بر توزیع گاوسی و کوشی ارائه شد. عملکرد روش پیشنهادی ICS-FG بر روی مجموعه توابع بنچمارک و محل یابی گرہ های شبکه حسگر بی سیم (WSN) تایید شد. رویکرد پیشنهادی برای اکثر توابع بنچمارک بهترین راه حل را در مقابل ۶ الگوریتم موجود معروف مانند IAGA، pcCS و الگوریتم CLPSO ارائه می دهد. برای محل یابی گرہ های WSN، الگوریتم ICS-FG پیشنهادی نسبت به الگوریتم هایی مانند IAGA، pcCS و CLPSO عملکرد بهتری دارد. همه این نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی رقابتی و برتری داشته و بهترین الگوریتم محل یابی گرہ های WSN است.

### ۷ منابع و مراجع

sen- Wireless Moulds, A. Weeks, M. O'Keefe, S. Hodge, V.J. industry: railway the in monitoring condition for networks sor Syst. Transp. Intell. Trans. IEEE survey, A ۱۶ (۳) (۲۰۱۵) ۱۰۸۸- al- allocation time proportional A Kose, A. Masazade, E. ۱۱۰۶ tracking target for decisions sensor binary transmit to gorithm Process. Signal Trans. IEEE network, sensor wireless a in Med- Jha, N.K. Raghunathan, A. Zhang, M. ۱۰۰-۸۶ (۲۰۱۸) (۱) monitoring wireless through devices medical Securing Mon:

Syst. Circuits Biomed. Trans. IEEE detection, anomaly and  
 paral- A Chu, S.-C. Pan, J.-S. Song, P.-C. . 2013 (2013) (6)  
 path three-dimensional for algorithm search cuckoo compact lel  
 Huang, V.L. . 2013 (2013) 94 Comput. Soft Appl. planning,  
 particle learning Comprehensive Liang, J.J. Suganthan, P.N.  
 prob- optimization multiobjective solving for optimizer swarm  
 R.A.Campos, M. . 2013 (2013) (2) 21 Syst. Intell. J. Int. lems,  
 solving for swarm particle bones bare Hierarchical Krohling,  
 on Congress IEEE 2013 in: problems, optimization constrained  
 improved an with reformer steam of optimization Evolutionary  
 (2013) (26) 38 Energy Hydrogen J. Int. algorithm, optimization  
 An Peng, X. Wu, M. Liu, Y. Lu, Y. Ouyang, A. . 2013-2014 288  
 lo- for DV-Hop on based algorithm genetic adaptive improved  
 2013 Neurocomputing networks, sensor wireless in nodes cating  
 . 2013-2014 (2013)