

تلفیق الگوریتم‌های فرا ابتکاری و گراف به منظور استفاده از هواپیمای بدون سرنشین در توسعه پایدار شهری

هدا اله بخشی^{1*}، علی اصغر آل شیخ²، ابوالقاسم صادقی نیارکی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، hallahbakhshi@mail.kntu.ac.ir

2- دانشیار دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، alesheikh@kntu.ac.ir

3- استادیار دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، a.sadeghi@kntu.ac.ir

چکیده

هواپیماهای بدون سرنشین همواره از موضوعات مورد استقبال محققین در توسعه پایدار شهری بوده‌اند. در این مقاله، هدف، ارائه راهکاری مناسب برای استفاده از آن‌ها خصوصاً در انجام مأموریت‌های مختلف شهری است. از آنجائیکه این وسیله بدون سرنشین می‌باشد، طراحی محیط پرواز و مسیر ایمن قبل از پرواز، امری ضروری به نظر می‌آید. لذا، در این تحقیق ابتدا پارامترهای مهم مسیریابی برای رسیدن به هدف در نظر گرفته شده‌اند؛ از جمله: شرایط محیطی، منطقه بندی هوایی، محدودیت‌های مخابراتی، مشخصات هواپیما و سایر تهدیدات. سپس به بررسی روش‌های وزن دهی معیارها پرداخته شده است. پس از آن با استفاده از تحلیل‌های مکانی، مدل سازی معیارها مورد بررسی قرار گرفته که با تلفیق آن‌ها، نقشه منطقه پرواز به دست خواهد آمد. برای اجرای الگوریتم‌های مسیریابی نیاز به گسسته سازی فضای مسئله است که این کار با تبدیل نقشه پرواز به گراف اتصال می‌تواند صورت گیرد. با تعریف تابع هزینه مناسب که پارامترهای فیزیکی هواپیما به عنوان قیدهای آن مطرح خواهند بود؛ در نهایت به پیاده سازی الگوریتم مسیریابی با هدف کمینه کردن تابع هزینه پرداخته می‌شود. برای این کار، تلفیق الگوریتم گراف و فرا ابتکاری پیشنهاد شده است؛ چرا که با بهره گیری از مزایای هر دو روش، در نهایت حجم محاسبات کاهش یافته و سرعت و دقت پردازش افزایش خواهد یافت. بنابراین، مسیر طراحی شده با روش تلفیقی، سریع، دقیق و ایمن خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: هواپیمای بدون سرنشین، مسیریابی، گراف، الگوریتم فرا ابتکاری، توسعه پایدار شهری.

1- مقدمه

در سال‌های اخیر، هواپیماهای بدون سرنشین (UAV) در طیف گسترده‌ای از مأموریت‌ها جایگزین هواپیماهای سرنشین دار شده‌اند. مزایای بسیار زیاد آن‌ها نسبت به سیستم‌های با سرنشین همچون: دوری از خطرات تلفات انسانی در مناطق خطرناک، قابلیت مانور و توان پرواز بالا، و نیاز به صرف هزینه کمتر سبب شده که کاربردهای آن‌ها رو به افزایش باشد.