

بهینه سازی خریاهای فضاکار تحت محدودیت تغییر شکل با استفاده از

الگوریتم PSO

حسن نجفی کشکولی^{۱*}. محمدرضا برادران^۲.

۱- گروه مهندسی عمران، واحد استهبان، دانشگاه آزاد اسلامی، استهبان، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، مرکز میمند، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، میمند، ایران

چکیده

خریاهای یکی از سازه های پرکاربرد در مهندسی عمران می باشند. بنابراین بهینه سازی سازه های خریایی فضاکار تاثیر زیادی بر صرفه جویی مصالح مصرفی دارد. سازه های فضاکار یک سیستم سازه ای می باشند که بارها را بصورت سه بعدی منتقل می کنند. در مقاله حاضر جهت بهینه سازی خریاهای فضاکار از الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) استفاده شده است. در این مقاله خریاهای مورد استفاده با توجه به محدودیت تغییر شکل مورد ارزیابی و بهینه سازی قرار گرفته و حالت بهینه با استفاده از برنامه نوشته شده به زبان متلب معرفی شده است. نتایج حاصل نشان می دهد الگوریتم PSO نسبت به الگوریتم ABC و GA به ترتیب با ۰/۰۱۶ و ۰/۰۲۱ درصد وزن بهینه کمتر را ارائه می دهد. همچنین الگوریتم PSO نسبت به سایر روشها عملکرد خوبی در محاسبه وزن بهینه دارد. در بیشتر موارد این الگوریتم وزن بهینه محاسباتی کمتر از نتایج دیگر پژوهشگران داشته که رابطه مستقیم با سطح مقطع، طول و تعداد اعضا دارد.

واژه های کلیدی: بهینه سازی، خریای فضاکار، وزن بهینه، الگوریتم PSO

۱- مقدمه

ایده الگوریتم PSO^۱ برای اولین بار توسط کندی و ابرهارت در سال ۱۹۹۵ مطرح شد [1]. PSO یک الگوریتم محاسبه ای تکاملی الهام گرفته از طبیعت و بر اساس تکرار می باشد، منبع الهام این الگوریتم، رفتار اجتماعی حیوانات همانند حرکت دسته جمعی پرندگان و ماهی ها بود. یکی از اساسی ترین مسائل موجود در جهان جستجو در جهت رسیدن به حالت بهینه می باشد. به عنوان مثال می توان به تلاش اتم ها در تشکیل باند برای کاهش انرژی الکترون ها یا ایجاد ساختارهای مکعبی شکل مولکولها در هنگام منجمد شدن برای رسیدن به سطح انرژی پایین تر اشاره کرد. هر یک از این فرایندها نتیجه کلی قوانین فیزیکی حاکم بر طبیعت می باشد. بهینه سازی عبارتست از یافتن مناسبترین جواب برای یک مسئله با در نظر گرفتن شرایط معین، با این توضیح که یک عبارت ریاضی زمانی بهینه می گردد که بتوان مقادیر متغیرهای آن را تا حد امکان (که وابسته به شرایط فیزیکی واقعی آنهاست) به نحوی مشخص کرد که مقدار آن بیشینه یا کمینه گردد [2]. بهینه سازی را میتوان بعنوان یک ابزار ریاضی برای پیدا کردن بهترین استراتژی جهت انجام یک کار مشخص از بین چندین روش ممکن بیان نمود. طراحی و ساخت و نگهداری هر سیستم مهندسی نیازمند تصمیمات تکنولوژی و مدیریتی بسیاری می باشد که در چندین مرحله گرفته می شود. هدف نهایی اینگونه تصمیمات کمینه کردن تلاش لازم یا بیشینه کردن سود مورد نظر است تلاش لازم

^۱ Particle swarm optimization