



بهبود عملکرد الگوریتم ژنتیک در بهینه یابی سازه های خرپایی با استفاده از ایده پیشنهادی مش بندی فضای جستجو

وحید رضا کلات جاری^۱، محمد حسین طالب پور^۲

۱- استادیار، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- دانشجوی دکترا سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

M.H.Talebpour@gmail.com

خلاصه

در طول چند دهه اخیر، الگوریتم ژنتیک (GA) به عنوان یکی از روش های فراابتکاری در بهینه یابی سازه ها مطرح شده است. این روش نیز همانند سایر الگوریتم های فراابتکاری وابسته به پارامترها و عوامل مختلفی در روند بهینه یابی می باشد. در GA با افزایش لیست مقاطع و گسترش فضای طراحی، طول هر زیررشته و بدنبال آن طول هر رشته افزایش می یابد. این مسئله سبب کاهش سرعت فرآیند بهینه یابی در نیل به نقطه بهینه خواهد شد. بنابراین در این مقاله سعی شده است تا سرعت فرآیند بهینه یابی از طریق GA با افراز فضای طراحی افزایش یابد. برای این منظور با الهام از فرآیند مش بندی در روش اجزای محدود، لیست مقاطع به تعداد مشخصی زیرمجموعه تقسیم می شود. سپس یکی از اعضای هر زیرمجموعه (در سه حالت با اتخاذ بزرگترین، میانگین و کمترین سطح مقطع) به عنوان نماینده زیرمجموعه، در لیستی جدید تعریف می شود. فرآیند بهینه یابی براساس لیست جدید مقاطع که متشکل از نمایندگان زیرمجموعه ها است، آغاز می شود (جستجوی سراسری). در ادامه با گذشت تعداد مشخصی از نسل سازی، محدوده طرح بهینه برای هر زیررشته تعیین می شود. سپس لیست مقاطع برای هر متغیر طراحی متناسب با نتیجه فرآیند مرحله پیش و براساس زیرمجموعه متغیر مربوطه مجدداً تعریف می شود. در نهایت عملیات بهینه یابی براساس لیست مقاطع جدید برای هر متغیر طراحی تا تکمیل نسل سازی ها ادامه می یابد (جستجوی محلی). ایده پیشنهادی در سه حالت به همراه شیوه مرسوم GA با استفاده از مثال های بهینه یابی خرپا مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج دلالت بر افزایش سرعت عملیات بهینه یابی براساس ایده اتخاذ روش میانگین سطح مقطع دارد.

کلمات کلیدی: بهینه یابی، الگوریتم ژنتیک، سازه های خرپایی، مش بندی فضای طراحی.

۱. مقدمه

الگوریتم ژنتیک (GA) یکی از روش های فراابتکاری است که از قوانین بیولوژیکی طبیعت پیروی می کند. این الگوریتم یک روش جستجوی هوشمند است که براساس ساختار ژن ها و کروموزوم ها شکل گرفته است. GA نخستین بار توسط جان هولند در سال ۱۹۷۵ در دانشگاه میشیگان مطرح شد [۱] و پس از وی توسط جمعی از دانشجویانش مثل گلدبرگ و آن آرپور توسعه یافت [۲]. بسیاری دیگر از محققین مقالات متنوعی درباره بسط دامنه کاربرد GA، بهبود نتایج و افزایش سرعت محاسبات ارائه نموده اند [۳، ۴]. الگوریتم ژنتیک براساس اصل ادامه حیات بهترین ها و تکثیر نوع برتر پی ریزی شده است. این روش هوشمند بطور موفقیت آمیزی طرح بهینه عمومی را بدون در نظر گرفتن فرضیات محدود کننده ای از قبیل پیوسته بودن فضای جستجو و یا وجود مشتقات پیدا می کند. الگوریتم GA در ابتدا با مجموعه ای از جواب های تصادفی (رشته ها) که به آن جمعیت گفته می شود، آغاز می گردد. از این جواب ها برای ساخت جمعیت بعدی استفاده می شود، به این امید که جمعیت های جدید بهتر از جمعیت قدیم باشند. روش هایی که برای ایجاد جمعیت جدید مطرح می شوند، براساس انتخاب رشته های مناسب بنا نهاده شده اند. بنابراین بهترین ها شانس بیشتری برای تولیدمثل و ادامه حیات خواهند داشت. این فرآیند آنقدر تکرار می شود تا براساس معیار همگرایی طرح نزدیک به بهینه حاصل شود. بطور خلاصه فرآیند بهینه یابی سازه ها از طریق GA را می توان در چهار مرحله بشرح زیر بیان نمود [۵]:

^۱ V_Kalatjari@shahroodut.ac.ir

M.H.Talebpour@gmail.com

^۱ استادیار، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود، پست الکترونیکی:

^۲ دانشجوی دکتری سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود، پست الکترونیکی: