

Performance based seismic design of steel frames including bracing using ant colony optimization (ACO)

ولی نظریور^۱، دکتر علی حدیدی^۲

1- کارشناس ارشد مهندسی سازه nazarpoor_336@yahoo.com

Abstract:

Optimization is achieving the best result by considering constraints. Finding variants that minimize the objective function is the cost and weight of optimization. This thesis simultaneously considers multiple performance levels and optimum design of structures to reduce both the structural cost and the ductility demand. The nonlinear analysis is required to reach to the structural response at various performance levels. The weight of the structure is considered as the target function and the candidate solutions are discrete sectional sizes that are selected from a set of IPB-UNP and 2IPE+2PL –shape section. The constraints are the roof drift and inter-story drift at various performance levels. The obtained results indicate that the ACO algorithm can successfully find optimum seismic design of structures.

Keywords: seismic optimization, steel frame, ACO, performance based design

1- مقدمه

امروزه جوامع بشری هزینه های بسیاری را برای به حداقل رساندن سود و به حداقل رساندن هزینه صرف می کنند. برای نیل به این هدف مهندسين به طرح های مرتبط با روش های بهینه سازی قیمت ها متوسل میشوند. در عمل مهندسين با تجربه برای یافتن یک طرح با قیمت کم، به صورت سنتی از روش های آزمون و خطا مبتنی بر قضاوت مهندسی استفاده می کنند. به دلیل اینکه روش های سنتی هیچ تضمینی برای رسیدن به جواب بهینه و یا حتی نزدیک به جواب بهینه ندارند، تحقیقات بسیاری در زمینه روش های بهینه سازی انجام شده است. روش های فرا ابتکاری الگوریتم جستجویی با توجه به قابلیت انطباق و انعطاف پذیری بسیاری که با انواع مسائل پیچیده دارند، برای به حداقل رساندن هزینه پروژه هایی که دارای متغیرهای تصمیم گسسته می باشند، به نتایج مطلوبی رسیده اند. به طور کلی، یک مسأله بهینه سازی شامل یک هدف (یا اهداف) و تعدادی محدودیت های مرتبط با آن هدف می باشد که توسط متغیرهای طراحی فرمول بندی می گردد. معمولاً در بهینه سازی سازه ها، وزن مینیمم یا هزینه مینیمم به عنوان هدف در نظر گرفته می شود و قیدها به محدودیت های وارده به رفتار سازه که توسط آیین نامه طراحی و یا توسط طراح تعیین می گردد، مربوط می شود. از آنجایی که طراحی بر اساس عملکرد (PBD) نسبتاً یک روش تازه ای است که اخیراً به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد، منابع کمی در زمینه طراحی بهینه با استفاده از معیار عملکرد وجود دارد. ایده ی اصلی طراحی بر اساس عملکرد، طراحی یک سازه می باشد تا در یک حالت معین زمانی که تحت بارهای لرزه ای قرار می گیرد تخریب نگردد. هدف پیوند دادن میان نیازهای سازه ای با خواسته های عملکردی می باشد تا اینکه خطرهای جاری را تضمین و خسارات مالی ناشی از خرابی بر اساس انتظار را شناسایی کند. سطح عملکرد طراحی، حالتی از رفتار مورد انتظار سازه است که باید در یک زلزله ای با شدت معین تجربه گردد. (سطح طراحی زلزله)

۲- طراحی بهینه بر اساس معیار عملکرد

تغییر نگرش از طراحی بر اساس نیرو به سمت طراحی بر مبنای رفتار و عملکرد سازه، روش جدیدی را در زمینه طراحی به وجود آورده است که اصطلاحاً طراحی بر اساس عملکرد نامیده میشود. طراحی بر اساس عملکرد بر مبنای طراحی در حالات حدی می باشد. عملکرد ساختمان ترکیبی از عملکرد اجزای سازه ای و غیر سازه ای می باشد و به صورت عملکرد سازه ای نشان داده می شود. سطوح عملکرد ساختمان حالتی گسسته خسارات هستند که از بین طیف نامتناهی حالتی خسارات

ممکنه که ساختمان به عنوان پاسخ لرزه ای می تواند تحمل کند، بیان می گردد. تعدادی از سطوح عملکرد ساختمان (یا حالتی خسارت) وجود دارد که در این مقاله تعریف شده است، مانند چهار سطوح عملکرد ذیل: