



## بهینه سازی وزن سازه فولادی به کمک روش شبکه عصبی مصنوعی

محمد امامی کورنده<sup>۱\*</sup>، سیده نگار نوربخش<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> استادیار گروه مهندسی عمران، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(Emamiacademic@gmail.com)

<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۹/۱۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۱۱/۲۹)

### چکیده

بهینه سازی یکی از مهمترین مسایل مهندسی عمران می باشد. در این تحقیق از شبکه عصبی مصنوعی<sup>۱</sup> (ANN) به منظور بهینه سازی سازه های فولادی استفاده شده است. از شبکه عصبی چند لایه پرسپترون<sup>۲</sup>، یکی از پرکاربردترین شبکه های عصبی، استفاده شده است. ساختارهای متفاوتی از شبکه عصبی مصنوعی با تعداد لایه های پنهان مختلف و تعداد نرونهای متفاوت جهت دستیابی به بهترین معماری مدل شبکه عصبی مصنوعی مدلسازی شده اند. مدل های شبکه عصبی از موفقیت قابل قبولی در فرآیند بهینه سازی برخوردارند. در تمامی این مدلها از خواص ابعادی سازه ها استفاده شده است. مدلهایی که برای بهینه سازی استفاده شده اند دارای چهار پارامتر ورودی هستند از یک پارامتر خروجی استفاده شده است. به عنوان بانک اطلاعاتی از مجموعه بزرگی از مدل های سازه ای انجام شده بهره گرفته شده است. در شبکه عصبی پرسپترون از شبکه هایی با معماری مختلف با یک و دو لایه پنهان برای تعیین دقیق ترین شبکه استفاده شده است. استخراج و ارایه روابط حاکم بر یک مدل شبکه عصبی به کاربر اطمینان بیشتری در استفاده از چنین مدلهایی داده، در نتیجه کاربرد چنین مدلهایی را در کارهای مهندسی تسهیل می کند.

### کلمات کلیدی

سازه فولادی، بهینه سازی، شبکه عصبی مصنوعی، چند لایه پرسپترون.

<sup>1</sup> Artificial neural network (ANN)

<sup>2</sup> Multi-Layer Perceptron



# Optimizing the Weight of Steel Structures using Artificial Neural Network Method

Mohammad Emami Korandeh<sup>1\*</sup>, Seyyede Negar Nourbakhsh<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Assistant Professor, Department of Civil Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Emamiacademic@gmail.com)

<sup>2</sup> M.Sc., Department of Civil Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Date of received: 01/12/2020, Date of accepted: 17/02/2021)

## ABSTRACT

Optimization is one of the most important issues in civil engineering. In this research, artificial neural network (ANN) has been used to optimize the structure of steel structures. The multilayer neural network of perceptron, one of the most widely used neural networks, has been used. Different structures of artificial neural network with different number of hidden layers and number of different neurons have been modeled to achieve the best architecture of artificial neural network model. Neural network models have acceptable success in the optimization process. Dimensional properties of structures have been used in all these models. Models used for optimization have four input parameters, one output parameter is used. A large set of structural models has been used as a database. In the perceptron neural network, networks with different architecture with one and two hidden layers have been used to determine the most accurate network. Extracting and presenting the relationships governing a neural network model gives the user more confidence in using such models, thus facilitating the application of such models in engineering work.

## Keywords:

Steel structure, optimization, artificial neural network, perceptron multilayer