

## مقایسه عملکرد روش برنامه‌ریزی ژنتیک و الگوی سری‌زمانی ARIMA در پیش‌بینی کوتاه مدت تقاضا مسافر در راه آهن ایران

محمد رضا صاحب‌دل<sup>۱</sup>، بهروز ریاحی<sup>۲</sup>، سید مصطفی داودی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران؛ eng.sahebdel@yahoo.com

<sup>۲</sup> استادیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران؛ e.karara@yahoo.com

<sup>۳</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه پردیس سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران؛ eng.davoudi@yahoo.com

**چکیده:** تاکنون مطالعات بسیاری به منظور توسعه مدل‌های پیش‌بینی تقاضا مسافر در حمل و نقل ریلی انجام شده است، این مدل‌ها را به طور کلی می‌توان در دو دسته مدل‌های کلاسیک و اکتشافی مدرن جای داد. در این تحقیق تلاش شده است تا کاربرد مدل حاصل از یکی از شاخه‌های روش برنامه‌ریزی ژنتیک به عنوان یکی از روش‌های اکتشافی به نام روش برنامه‌ریزی چندعبارتی (MEP)، در زمینه پیش‌بینی کوتاه مدت تقاضا مسافر در راه آهن ایران بررسی و عملکرد آن در مقایسه با مدل کلاسیک خودتوضیح انباشته میانگین متحرک (ARIMA) مورد ارزیابی قرار گیرد. داده‌های مورد استفاده در تحقیق، درآمد ماهیانه، متوسط هزینه کل خانوارهای شهری و روستایی، تولید ناخالص داخلی، شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی خانوارهای شهری کشور، جمعیت، قیمت بنزین و قیمت گازوییل در بازه زمانی ابتدای سال ۱۳۸۴ تا انتهای سال ۱۳۹۰ بوده که ۵۷۶ داده اول (مجموعه آموزش) برای برآورد مدل‌ها و بقیه داده‌ها (مجموعه آزمون) جهت آزمودن مدل‌ها به کار گرفته شده‌اند. مقایسه پیش‌بینی مدل‌های مذکور، با استفاده از آزمون آماری و محاسبه دقت پیش‌بینی، نشانگر عملکرد بهتر روش برنامه‌ریزی چندعبارتی است.

**کلمات کلیدی:** پیش‌بینی، تقاضا مسافر، راه آهن ایران، مدل ARIMA، برنامه‌ریزی چندعبارتی (MEP)

### A Comparison of Genetic Programming Approach and Time Series Model (ARIMA) in Short-term Forecasting of Passenger Demand in Iran's Railway

M.R.Sahebdel, B. Riahi, S.M.Davoudi

M.Sc. Grad., Department of Industry Engineering, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

**ABSTRACT:** There have been many studies to develop models of passenger demand in railway transportation. These models can be grouped into two categories: classic and modern heuristic methods. In the current research, Multi Expression Programming (MEP) as one of the modern heuristic methods has been applied to short-term forecasting of Iran's railway passenger demand. Then its predictions are compared with Autoregressive Integrated Moving Average model (ARIMA) as representative of classical models. The data used in this research, monthly income, average total cost of rural and urban households, gross domestic product, the price index of urban household consumer goods and services, population, benzene price and gasoline price In the period between the beginning of 1384 to the end of the year 1390. The first 576 data (Training set) utilized to estimate models and the other data (Test set) used for testing models. Comparison of prediction two models, using statistical test and Calculate forecasting Show Better performance multi expression programming.

**KEYWORDS:** Forecasting, Passenger Demand, Iran Railway, ARIMA Model, Multi Expression Programming (MEP)

<sup>i</sup> نویسنده مسئول: استان سیستان و بلوچستان - زاهدان - اداره کل راه آهن جنوبشرق - ۰۹۱۲۶۳۹۸۸۰۲