

توسعه مدل پیش‌بینی عملکرد روسازی با ارائه مدل‌های احتمالاتی رگرسیون لجستیک (لوجیت)

رقیه آقاجانی شهریور^۱، ابوالفضل حسنی^۲

۱- کارشناس ارشد راه و ترابری، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

Roghayeh.aghajani87@gmail.com

خلاصه

شبکه راهی هر کشور یکی از مهمترین زیر ساخت‌های آن کشور است که در کل، مدیریت و برنامه‌ریزی مراحل ساخت، تعمیر و نگهداری در طول چرخه عمر آن تحت عنوان «سیستم مدیریت روسازی» نامیده می‌شود. در سیستم‌های مدیریت روسازی، مدل‌های پیش‌بینی عملکرد یکی از مهمترین اجزاء سیستم مدیریتی هستند. ارائه مدل‌های دقیق و مناسب با شرایط هر سیستمی می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های عملیاتی و تخصیص بهینه بودجه تأثیر بسزایی داشته باشد. یکی از مدل‌های پیش‌بینی عملکردی، که کاربرد زیادی دارد و در سیستم مدیریت راه از آن استفاده می‌شود، مدل احتمالاتی زنجیره مارکوف است. هسته اصلی پیش‌بینی در مدل زنجیره مارکوف، ماتریس انتقال احتمالاتی است که درایه‌های آن اعداد احتمالاتی هستند. با مطالعه منابع، از جمله روشی که برای استخراج این ماتریس ارائه شده روش مارکوف است که در پیش‌بینی وضعیت آینده تنها از وضعیت فعلی استفاده می‌کند که این یکی از محدودیت‌های مارکوف است. از این رو در این مقاله، روش رگرسیون لجستیک (لوجیت) که مدل احتمالاتی را بر اساس متغیرهای توصیفی ایجاد می‌کند در جهت رفع محدودیت مارکوف ارائه شده است. نتایج، حاکی از دقت بالای روش رگرسیون لجستیک (لوجیت) در استخراج ماتریس انتقال احتمالاتی است.

کلمات کلیدی: روسازی راه، زنجیره مارکوف، رگرسیون لجستیک، متغیرهای توصیفی

۱. مقدمه

مدل‌های پیش‌بینی عملکرد هر زیر ساختی یکی از بخش‌های اصلی سیستم مدیریت آن زیرساخت را تشکیل می‌دهند. روند زوال روسازی به طور کلی متأثر از پنج پارامتر سازه روسازی، بارگذاری ترافیکی، آب و هوا، تاریخچه اصلاح و کیفیت ساخت است [۱]. با توجه به اینکه بسیاری از این پارامترها به صورت تصادفی تغییر می‌کنند و قابل پیش‌بینی نیستند، از طرف دیگر برهم کنش بین این پارامترها نیز نامشخص است، بنابراین زوال روسازی پدیده‌ای است کاملاً تصادفی و احتمالاتی. روش زنجیره مارکوف یکی از پرکاربردترین مدل‌های احتمالاتی است که قادر است پدیده‌های تصادفی را مدل‌سازی کند. هسته اصلی در این روش ماتریس مربعی موسوم به ماتریس انتقال احتمالاتی است که نیاز است تا برای هر شبکه راهی استخراج شود. استخراج ماتریس انتقال یا از روی پایگاه داده‌ای صورت می‌گیرد یا در موارد کمبود داده و عدم دسترسی به پایگاه داده‌ای بر اساس دانش خبره استخراج می‌شوند [۲ و ۳]. برای محاسبه ماتریس انتقال در مواردی که بانک داده‌ای کامل وجود داشته باشد روش‌های مختلفی ارائه شده است. بررسی منابع موجود نشان می‌دهد که در اغلب روش‌های احتمالاتی مورد استفاده عواملی مانند خصوصیات ذاتی مصالح روسازی، سن (عمر روسازی)، ترافیک و شرایط آب و هوایی به طرز مناسبی در نظر گرفته نمی‌شوند و یا به علت حجم بالای داده‌ها و محاسبات مربوط به آن‌ها و عدم به کارگیری نرم‌افزارهای مناسب تحلیل داده‌ها در مراحل مختلف روند پیش‌بینی‌ها از ساده‌سازی‌های متعدد استفاده می‌گردد و این امر سبب کاهش دقت مدل‌های مورد استفاده و افزایش میزان خطاهای پیش‌بینی‌ها می‌شود.

در این پژوهش با استفاده از روش اقتصادسنجی لوجیت که امروزه در بسیاری از علوم مهندسی و بخصوص در پیش‌بینی‌های احتمالاتی محبوبیت فراوانی یافته‌اند، داده‌های برداشت شده از خصوصیات مصالح، ترافیک، سن و شرایط آب و هوایی را وارد روند محاسبات مدل مورد نظر می‌کنیم.