

سیستم پشتیبان تصمیم خبره با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای برای شبکه راهی در کشورهای در حال توسعه

مجتبی زیادی^۱، محمد تقی عیسائی^۲، رقیه آقاجانی^۳

۱- کارشناس ارشد راه و ترابری، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشیار، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

۳- کارشناس ارشد راه و ترابری، دانشگاه تربیت مدرس

ziyadi.m@gmail.com

خلاصه

یکی از پر کاربردترین مدل‌های پیش‌بینی عملکرد که در سیستم مدیریت راه از آن استفاده می‌شود، مدل زنجیره مارکوف است. هسته اصلی پیش‌بینی در مدل زنجیره مارکوف، ماتریس انتقال احتمالاتی است که درایه‌های آن اعداد احتمالاتی هستند. با مطالعه منابع روش‌های مختلفی برای استخراج این ماتریس ارائه شده که اکثر آنها بر پایه اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده در بانک داده‌ای است. دسترسی به چنین داده‌هایی که عمدتاً شامل داده‌های وضعیت روسازی در سال‌های مختلف است در کشورهای در حال توسعه امکان‌پذیر نیست. در چنین حالتی تنها راهکار استفاده از آگاهی و دانش افراد خبره و کارشناس است. از این رو در این مقاله برای استخراج ماتریس انتقال احتمالاتی مارکوف سیستم پشتیبان تصمیم خبره بر اساس روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) که یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است، ارائه شده است. نتایج حاکی از قدرت و دقت بالای روش فرایند تحلیل شبکه‌ای در مدل کردن و استخراج دانش افراد خبره دارد.

کلمات کلیدی: روسازی راه، زنجیره مارکوف، فرایند تحلیل شبکه‌ای

۱. مقدمه

یکی از مهمترین زیرساخت‌های هر کشوری شبکه راهی آن کشور است که در مجموع مدیریت و برنامه‌ریزی مراحل ساخت، تعمیر و نگهداری در طول چرخه عمر آن تحت عنوان "سیستم مدیریت راه" چارچوب‌بندی می‌شود. مدل‌های پیش‌بینی عملکرد هر زیرساختی 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 بر هم کنش بین این پارامترها نیز نامشخص است، بنابراین زوال روسازی پدیده‌ای است کاملاً تصادفی و احتمالاتی. روش زنجیره مارکوف یکی از پر کاربردترین 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 به خصوص در ابتدای راه‌اندازی سیستم مدیریت روسازی، از یک گروه متخصصین استفاده شده و درایه‌ها بر اساس دانش خبره استخراج می‌شوند [۲ و ۳]. مدل‌های پیش‌بینی که از دانش خبره استفاده می‌کنند مدل‌های سیستم خبره^۱ نامیده می‌شوند.

با وجود تأکید بر استفاده از دانش خبره برای استخراج ماتریس انتقال، اما با این وجود مطالعه منابع نشان می‌دهد تاکنون روش سیستماتیکی برای استخراج دانش خبره در این مورد ارائه نشده است. مزیت اصلی مدل کردن دانش افراد خبره در کشورهای در حال توسعه است که داده‌های کافی و مناسب به ندرت جمع‌آوری و سازمان یافته‌اند. از آنجایی که فاکتورها و معیارهای مختلفی مانند سازه روسازی، ترافیک و آب و هوا روند زوال روسازی را کنترل می‌کنند بنابراین فرایند استخراج دانش افراد خبره می‌تواند جزو مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره^۲ قلمداد شود که نیاز خواهد بود تا معیارهای مختلف به صورت همزمان در نظر گرفته و ارزیابی شوند.

¹ Expert Systems

² Multi-Criteria Decision Making