مدلسازی و ارزیابی پیش‌بینی امنیت چرخه مدیریت ریسک، ایمنی و بهداشت محیط کار بر مبنای شبکه پتری تصادفی عمومی، مطالعه‌ی موردی: کارگاههای متروهای شهر تهران

غلامرضا عبدالله زاده [۱]، رزا وثوقی کیا [۲]، هیما نیک افشان راد [۳]، کاوه وزیری لحاق [٤]

۱- دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲و۳- موسسه‌ی آموزش عالی طبری بابل

٤ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Rosa.kia86@gmail.com

خلاصه

پروژه‌های عمرانی، مجموعه‌های کاری غیرتکراری هستند و به شکل ذاتی همواره با تغییر تکنولوژی و ماهیت همراه می‌باشند. این امر باعث می‌شود حتی هنگامی که در ابتدای پروژه، مدیریت ریسک اعمال می‌شود، در مراحل بعدی از آن بی‌نیاز نبود. برای ارزیابی چرخه مدیریت ریسک نیاز به یک مدل رسمی است که در این مقاله از مدل رسمی شبکه پتری تصادفی عمومی استفاده شد. سپس این مدل جهت ارزیابی به مدل زنجیره‌ی مارکوف تبدیل گردید. در مرحله‌ی بعد با استفاده از قوانین حاکم بر زنجیره‌ی مارکوف، احتمال موفقیت سیستم چرخه‌ی مدیریت ریسک به دست آمد. مدلسازی و پیش‌بینی مقدار امنیت فرایند مدیریت ریسک در مراحل مختلف ساخت، احتمال تحقیق و مقایسه راه‌حل های مختلف برای تصمیم گیری در مورد استفاده بهینه از سیستم نهایی را، در حین اجرای پروژه‌ی واقعی فراهم می‌کند. تجزیه و تحلیل حساسیت بر روی پارامترها، مدل را قادر به شناسایی تنگناهای امنیتی میکند. در نهایت، برای ارائه‌ی کاربردی بودن این مدل در عمل و قابل اجرا بودن آن، کارگاههای ساخت‌وساز مترو در مراحل مختلف ساخت شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت.

کلمات کلیدی: چرخه‌ی مدیریت ریسک، شبکه‌ی پتری، زنجیره مارکوف، ارزیابی امنیت

۱. مقدمه

شبکه‌های پتری در سال ۱۹۶۲ توسط کارل آدام پتری معرفی شد. شبکه های پتری علاوه بر آنکه دارای ساختار و تعاریف ریاضی هستند از نمایش گرافیکی نیز برخودار می باشند که این ویژگی درک شبکه های پتری را افزایش داده است [۱]. شبکه‌های پتری ابزاری مناسب برای مدل‌سازی ریاضی و گرافیکی به حساب می‌آیند. از این ابزار می‌توان برای مدلسازی، توصیف و تحلیل سیستم‌هایی که دارای ماهیتی همزمان، غیرهمزمان، توزیع شده، موازی، نامعین، و یا اتفاقی هستند استفاده نمود. در واقع شبکه‌های پتری جزء مدل‌هایی هستند که قادرند به صورت همزمان حالت و عملکرد یک سیستم را نشان دهند. امروزه استفاده از ابزار فوق کاربرد وسیعی پیدا کرده و از آن برای مدل‌سازی انواع سیستم‌ها استفاده می‌شود [۲].

یکی دیگر از خصوصیات مهم شبکه‌های پتری قابل اجرا بودن آنهاست که از همین خاصیت می‌توان برای ارزیابی رفتار و کارائی یک سیستم بهره جست. امروزه نرم‌افزارهای قوی شبیه‌سازی وجود دارند که براساس شبکه‌های پتری کار می‌کنند. ابزارهای فوق قادرند با انواع پردازش، به بررسی مشکلات احتمالی سیستم‌ها و تولید فضای سیستم‌ها و تولید فضای حالت پرداخته و عملکرد کلی سیستم را شبیه‌سازی نمایند [۲].

فرایند مدیریت ریسک برای اطمینان از ایمنی و بهداشت محیط کاری امری ضروری و غیر قابل اجتناب است. زمانی که ریسک‌های ایجاد شده در محیط کاری، بستگی به فرایند مدیریت ریسک دارد، اطمینان از امنیت یک مسئله مهم و حیاتی می‌شود. نرم افزار در اکثر بخش های جامعه ما وجود

---

[۱] استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مدیریت و ساخت موسسه‌ی آموزش عالی طبری بابل

[۳] دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر موسسه‌ی آموزش عالی طبری بابل

[٤] دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- HSE دانشگاه صنعتی امیرکبیر