



مقایسه روش شبیه سازی مونت کارلو و روش محتمل ترین حالت ، در بر آورد قابلیت اطمینان در شبکه حمل و نقل

سعید مزرعه^۱

۱- کارشناس ارشد عمران

Saeid_mazraeh@yahoo.com

خلاصه

مسئله قابلیت اطمینان و بر آورد ان در سال های اخیر مورد توجه بسیاری از محققین در حوزه های مختلف علوم قرار گرفته است . در این مقاله به دسته بندی انواع شبکه ها و بر آورد قابلیت اطمینان در هر کدام پرداخته می شود . سپس روش های شبیه سازی مونت کارلو و محتمل ترین حالات ، معرفی شده و شیوه به کارگیری آن در یک سیستم جهت بر آورد قابلیت اطمینان تشریح می شود. در پایان ، این دو روش در یک شبکه حمل و نقل به کار گرفته شده و نتایج حاصل با هم مقایسه می گردد . بررسی نتایج نشان می دهد چنانچه در به کارگیری روش محتمل ترین حالات از تقریب زیادی استفاده نشود ، این روش می تواند نتایجی با اختلاف بسیار ناچیزی در مقایسه با روش شبیه سازی مونت کارلو حاصل کند . در نهایت امکان به کارگیری دو روش مورد بررسی قرار گرفته و محدودیت های هر کدام توضیح داده می شود .

کلمات کلیدی: بر آورد قابلیت اطمینان ، روش شبیه سازی مونت کارلو، روش محتمل ترین حالات

۱- مقدمه

مفاهیم قابلیت اطمینان ، در دامنه وسیعی از حوزه های مختلف به کار گرفته می شود . به طور کلی قابلیت اطمینان یعنی توانایی یک سیستم در تامین عملکرد مطلوب تحت شرایطی که در آن قرار دارد یا بدان تحمیل شده است [۱] . پر کاربرد ترین مدل های قابلیت اطمینان ، مدلی است که در سیستم های شبکه ای مانند شبکه های حمل و نقلی مورد استفاده قرار می گیرد . در این مدل ها ، گره ها و کمان های شبکه با احتمال مشخصی در معرض شکست قرار دارند . محاسبه ی شاخص کارآیی برای کل شبکه ، در واقع همان محاسبه ی قابلیت اطمینان شبکه است که بسته به نوع شاخص انتخابی ، مفاهیم و تعاریف مختلفی برای قابلیت اطمینان ایجاد می نماید . بر اساس نوع شاخص انتخابی ، پیچ گروه [۲] قابلیت اطمینان به شرح زیر برای شبکه های حمل و نقلی معرفی شده است :

الف) قابلیت اطمینان اتصال: در این نوع مسائل ، هر کمان از شبکه به طور معمول دارای دو مد عملکرد قطع یا وصل با احتمال مشخص است . احتمال وجود اتصال بین گره های شبکه ، قابلیت اطمینان اتصال تعریف شده است . این مفهوم اولین بار توسط ایدا و واکابایاشی [۳] معرفی شده است . قابلیت اطمینان اتصال با در نظر گرفتن سطوح سرویس مختلف توسط شریعت مهمنی و پایایی برای طراحی و سرمایه گذاری در شبکه مورد استفاده قرار گرفته است [۴] .

ب) قابلیت اطمینان ظرفیت: در این نوع مسائل ، هر کمان یا احتمال مشخصی یا بخشی از ظرفیت یا توان خود عمل میکند . منظور از محاسبه قابلیت اطمینان ظرفیت ، پیدا کردن احتمالی است که در آن شبکه بتواند مقدار مشخصی از تقاضا را در یک سطح سرویس مشخص پاسخ دهد . قابلیت اطمینان احتمال کافی بودن ظرفیت شبکه یا تقاضا، توسط چن و همکارانش مطرح شد [۶] .

د) قابلیت اطمینان رفتاری: در این نوع مسائل ، نحوه رفتار و عکس العمل رانندگان در مقابل تغییرات احتمالی شبکه بر اساس میزان ریسک پذیری آن ها و تاثیر تصمیم گیری رانندگان بر روی متوسط شاخص کارآیی شبکه مورد توجه قرار می گیرد .

ه) قابلیت اطمینان پتانسیل شبکه: در این مسائل ، هدف یافتن نقاط ضعیف شبکه و معلوم کردن تاثیر آن ها در بدبینانه ترین شرایط می باشد . بر دیکا چندین روش ساده جهت آزمایش قابلیت اطمینان شبکه ارائه کرده و با اعمال تغییر در ورودی ، تغییرات در خروجی شبکه را در حالت تعادل سنجیده است . [۷] و [۸] .