



## ارزیابی روش های عددی مبتنی بر بردار گرادیان جهت تخمین ضرایب مدل های پیش بینی تصادفات

محمد حسن میرابی مقدم

استادیار، گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

Moh\_mirabi@yahoo.com

### خلاصه

مدل های پیش بینی تصادفات، معادلات ریاضی هستند که تعداد تصادفات مورد انتظار در یک نوع تسهیلات معین نظیر راه ها و تقاطع ها را به صورت تابعی از ویژگی های آن تسهیلات بیان می کنند. برای تخمین ضرایب این مدل ها، اغلب یک تابع احتمال توام مشاهدات موسوم به تابع درستنمایی براساس نوع توزیع متغیر پاسخ (پواسون، دو جمله ای منفی) انتخاب و به کمک روش های عددی و مبتنی بر تکرار بیشینه می گردد. روش های عددی خود بدو دسته: روش های مبتنی بر بردار گرادیان و روش های غیر آن تقسیم می شوند که در این مقاله، روش های نوع اول بدلیل کاربرد وسیع آنها در مدل های پیش بینی تصادفات بررسی و با مقایسه مزایا و معایب آنها، روش مناسب برای بهینه سازی تابع درستنمایی پیشنهاد شده است

**کلمات کلیدی:** مدل پیش بینی تصادفات، تابع درستنمایی، بهینه سازی، روش های عددی، بردار گرادیان

### ۱. مقدمه

روش های حداکثر کردن لگاریتم تابع درستنمایی اغلب به دو گروه کلی تقسیم بندی می شوند:

- روش های غیر مبتنی بر محاسبه گرادیان
- روش های مبتنی بر محاسبه گرادیان

در روش های نوع اول هیچ اطلاعاتی از گرادیان های تابع هزینه نسبت به متغیرهای طراحی در خلال فرآیند بهینه سازی لازم نیست و جستجو برای رسیدن به نقطه بهینه با مقایسه مقادیر تابع هزینه در نقاط طراحی مختلف انجام می شود. روش های جستجوی تصادفی مانند الگوریتم ژنتیک و روش های بهینه سازی آنیلینگ در این دسته قرار می گیرند. در روش های نوع دوم گرادیان های تابع هزینه نسبت به متغیرهای طراحی نقشی اساسی را در فرآیند بهینه سازی ایفاء می کنند. روش های تفاضل محدود و بسط سری تیلور مختلط از این نوع هستند. در این روش ها بعد از محاسبه مشتقات تابع هزینه نسبت به متغیرهای طراحی، با استفاده از یک الگوریتم مرتبه اول یا دوم جستجو برای یافتن مقادیر بهینه آغاز می شود. در الگوریتم های مرتبه اول تنها مشتق اول تابع هزینه نسبت به متغیرهای طراحی لازم است. به عنوان مثال می توان به الگوریتم سریع ترین شیب اشاره کرد. در این الگوریتم جستجو در جهت منفی بردار گرادیان انجام می شود. در الگوریتم های مرتبه دوم علاوه بر مشتق اول، مقادیر مشتق دوم تابع هزینه نسبت به متغیرهای طراحی نیز مورد نیاز می باشد. الگوریتم های شبه نیوتنی، نیوتن-رافسون و بردار گرادیان از این نوع هستند [۱].

در مدل های پیش بینی تصادفات معمولاً روش های مبتنی بر بردار گرادیان مورد استفاده قرار می گیرند، که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته و پس از ارزیابی مزایا و معایب آن ها، روش مناسب برای حداکثر کردن لگاریتم تابع درستنمایی به منظور تخمین ضرایب مدل های پیش بینی تصادفات پیشنهاد شده است.