



روش ترکیبی الگوریتم ژنتیک و جستجوی تابو برای یافتن سطح لغزش بحرانی غیر دایروی در تحلیل دو بعدی پایداری شیروانیها

رضا نورزاد^۱، احسان پورعلی^۲

۱- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی بابل

rmoorzad@nit.ac.ir

خلاصه

تعیین مکان سطح لغزش بحرانی در مبحث تحلیل پایداری شیروانیها، جزء دسته مسائل بفرنج (N-P) بهینه یابی محسوب می شود. در سالهای اخیر چندین روش نوین بهینه یابی توسعه یافته است که هنوز چندان وارد حیطه مهندسی ژئوتکنیک نشده اند. در این مقاله روش نوینی از ترکیب الگوریتم ژنتیک که قابلیت بالایی در جستجوی سراسری دارد و روش جستجوی تابو (Tabu Search) که در جستجوی محلی بسیار توانمند می باشد، ارائه شده که با سرعت بالایی قادر به تعیین سطح لغزش بحرانی می باشد.

کلمات کلیدی: الگوریتم ژنتیک، الگوریتم تابو، پایداری شیروانیها، ضریب اطمینان

۱. مقدمه

پژوهش های تقریباً زیادی درباره یافتن مکان سطح لغزش بحرانی انجام گرفته است، اما استفاده از الگوریتم ژنتیک در تحلیل پایداری شیروانیها موضوعی بسیار تازه به شمار می رود و بیش از نیم دهه از آغاز پژوهشها در این باب نمی گذرد. تاکنون روشهای متنوعی برای یافتن سطح لغزش بحرانی توسط پژوهشگران مختلف بکار گرفته شده اند. بیکر و همکاران [1] در سال ۱۹۷۸ با استفاده از روش حساب تغییرات^۱ سطح لغزش بحرانی را بدست آوردند. اما این روش برای کاربردهای مهندسی بسیار پیچیده است. بیکر [2] در سال ۱۹۸۰ برای اولین بار سطح لغزش را به صورت نقاطی در مختصات دو بعدی نشان داد که مختصات عمودی آنها به عنوان متغیر در نظر گرفته شده بود. وی از روش برنامه سازی پویا^۲ به منظور بهینه سازی استفاده کرد. سلسیتا و دانکن [3] در سال ۱۹۸۱ از روش بهینه سازی خاصی با عنوان روش متغیرهای تناوبی^۳ برای بدست آوردن سطح لغزش بحرانی استفاده کردند. نوبین [4]، در سال ۱۹۸۵ روشی را ابداع کرد که در آن ضریب اطمینان بصورت تابع چند متغیره ای تعریف می شود. متغیر ورودی این تابع، هندسه سطح لغزش است و از روش ساده^۴ به منظور رسیدن به سطح لغزش بحرانی استفاده کرد.

اولین مورد استفاده از الگوریتم ژنتیک برای یافتن سطح لغزش در سال ۱۹۹۸ توسط ژان ون [5] انجام شد. پس از وی گو [6] نیز کاری مشابهی ارائه داد. مک کوملین و همکاران [7] مقاله ای ارائه دادند که پایداری یک شیروانی خاکی را با استفاده از تئوری سطح لغزش دایروی تحلیل می کرد. سپس، کار وی توسط یکی از دانشجویانش بنام علی ذوالفقاری [8] دنبال شد. وی در مقاله خود راهکاری ارائه داد که بتوان پایداری یک شیروانی خاکی را بوسیله روش مورگنسترن-پرایس تحلیل نمود. بولتن و همکاران [9] روش بهینه سازی سراسری خاصی را در سال ۲۰۰۳ ابداع کردند که بر روی مجموعه نقاط متصل با خط عمل می کند و قادر به یافتن سطح لغزش غیر دایروی است. ترکیبی از دو روش الگوریتم ژنتیک و الگوریتم آبکاری در سال ۲۰۰۴ توسط چن و همکارانش ارائه شد [10].

¹ Calculus of variation

² Dynamic programming

³ Alternating-variable method

⁴ Simplex Method