

مقاله شماره ۱۰۶

ارائه مدل چند هدفه بهینه‌سازی قابلیت اطمینان با استفاده از رویکرد تخصیص اجزاء مازاد در

شرایط عدم قطعیت قابلیت اطمینان اجزاء

رضا پرنده خوزانی^{۱*}، محمدرضا وسیلی^۲، غلامرضا اسماعیلیان^۳^۱ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، گروه مهندسی صنایع، اصفهان، ایران^۲ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لنجان، گروه مهندسی صنایع، اصفهان، ایران^۳ دانشگاه پیام نور، واحد اصفهان، گروه مهندسی صنایع، اصفهان، ایراننویسنده مسئول مکاتبات: r.parandeh1986@gmail.com

چکیده:

امروزه با توجه به گستردگی و پیچیدگی سیستم‌ها، شرایط رقابتی، کاهش هزینه‌ها و نیاز به سیستم‌هایی که بتوان به آن‌ها در شرایط حساس اطمینان کرد و از عهده‌ی کار محول شده برآیند، قابلیت اطمینان سیستم، یک عنصر کلیدی و حیاتی به شمار می‌آید. با توجه به گستردگی صنایع و نیاز روزافزون به ارتقای قابلیت اطمینان سیستم، خصوصاً در تجهیزات مکانیکی، الکتریکی، ارتباطی و صنایع هواپیماسازی مسئله بهینه‌سازی قابلیت اطمینان دارای اهمیت زیادی می‌باشد. یکی از روش‌های رایج در بهینه‌سازی قابلیت اطمینان سیستم، استفاده از اجزای مازاد است. در این مقاله به ارائه مدل بهینه‌سازی چند هدفه قابلیت اطمینان در سیستم سری-موازی، از طریق تخصیص اجزای مازاد، بر اساس محدودیت‌های وزن، هزینه و حجم در شرایطی که قابلیت اطمینان اجزاء، فازی است پرداخته می‌شود. در تخصیص اجزای مازاد، فرض وجود چند نوع مختلف برای اجزاء در نظر گرفته شده است، بدان معنا که علاوه بر تعیین تعداد اجزاء لازم است از بین انواع حالت‌های امکان‌پذیر برای تخصیص، نوع جزء مناسب نیز انتخاب گردد.

کلمات کلیدی:

بهینه‌سازی قابلیت اطمینان، بهینه‌سازی چند هدفه قابلیت اطمینان، اجزای مازاد، انتخاب چندگانه اجزاء، عدم قطعیت

۱ مقدمه

بهینه‌سازی قابلیت اطمینان نامیده می‌شود. در طراحی بسیاری از سیستم‌ها، کل سیستم به تعداد مشخصی زیرسیستم دسته‌بندی می‌شود. برای هر زیرسیستم، هر جزء می‌تواند اجزای مختلفی داشته باشد. قرار گرفتن اجزاء در هر زیرسیستم بر اساس الزامات کاربردی سیستم است و هر جزء دارای قابلیت اطمینان، وزن، حجم و هزینه مشخصی است که گاه ممکن است همراه با عدم قطعیت نیز باشند [۳]. بهینه‌سازی چنین سیستمی می‌تواند به سبب وجود چندین هدف متفاوت و گاه متضاد، مانند حداکثر کردن قابلیت اطمینان، کمینه کردن هزینه سیستم و غیره به یک مسئله چند هدفه^۴ تبدیل شود. بهینه‌سازی قابلیت اطمینان یک سیستم مشخص با استفاده از ویژگی‌های قطعات و ساختار سیستم و همچنین نحوه چیدمان قطعات در آن سیستم با در نظر گرفتن محدودیت‌های سیستم، به عنوان

بهینه‌سازی قابلیت اطمینان به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل بهینه‌سازی، توجه بسیاری از محققان را به خود معطوف کرده. کاربردهای واقعی این مسئله در اکثر سیستم‌های صنعتی همچون سیستم‌های مخابراتی و ارتباطی، سیستم‌های حمل‌ونقل، سیستم‌های الکترونیکی، سیستم‌های کاوشگر فضایی و ماهواره‌ها قابل مشاهده می‌باشد [۱و۲]. امروزه به علت پیچیده‌تر شدن این سیستم‌ها، شرایط رقابتی موجود در صنعت و نیاز به داشتن سیستم‌هایی که در شرایط حساس از عهده کار محوله برآیند، اهمیت قابلیت اطمینان^۱ و قابلیت دسترسی^۲ سیستم‌ها بیشتر از پیش نمود یافته است. یافتن سطح بهینه قابلیت اطمینان براساس محدودیت‌های موجود در سیستم، مسئله‌ی

³ Reliability optimization⁴ Multi-objective¹ Reliability² Availability