

طراحی سامانه های اپتیکی سرعت بالا یک مسئله مهم در مهندسی اپتیک محسوب میشود و طرح چنین سامانه هایی با کیفیت تصویر خروجی مناسب بسیار دشوار بوده و نیازمند تجربه و صرف زمان زیاد میباشد. در این رساله یک روش تمام خودکار با استفاده از الگوریتم ژنتیک ارائه میشود که در طرح یک سامانه اپتیکی خاص با فاصله کانونی ۱۷ تا ۲۵ میلیمتر و با عدد اف حدود یک مورد آزمایش قرار میگیرد. در طرح این سامانه اپتیکی سریع هیچ نیازی بحضور فرد خبره نمیباشد و تنها کفایت حدودی از مشخصات سامانه اپتیکی بعنوان ورودی الگوریتم در نظر گرفته شوند. همچنین در این الگوریتم از یک تابع شایستگی مناسب با ترکیبی پویا از انواع مقادیر ابیراهی استفاده میشود که در نهایت منجر به طرح سامانه ای با حداقل مقادیر ابیراهی میشود. در اینجا علاوه بر انواع مقادیر ابیراهی، انرژی محصور برای سامانه در سه زاویه دید مختلف نیز محاسبه میشود که استفاده از آن تاثیر زیادی در بالابردن کیفیت سامانه خروجی دارد. در این رساله چندین آزمایش بمنظور دستیابی به بهترین ترکیب وزنی از مقادیر ابیراهی با انواع توابع شایستگی انجام میشود. در نتیجه این آزمایشات میتوان گفت دستیابی به یک پاسخ بهینه و قابل اطمینان مستلزم تنظیم دقیق مقادیر وزنی میباشد، همچنین استفاده یکی از معیارهای کیفیت تصویر و مخصوصا وضوح در کنار مقادیر ابیراهی توصیه میشود. آزمایشات انجام شده با یک طرح شبیه سازی شده بر اساس یک سامانه شناخته شده از شرکت نوکتون با عدد اف ۱ و فاصله کانونی ۲۵ میلیمتر مقایسه میشوند که از این پس این طرح را به اختصار "شبیه سازی سامانه نوکتون" مینامیم. این طرح دارای مقادیر ایده آل برای ابیراهی و در یک تعادل مناسب میباشد که دارای کیفیت تصویر و وضوح بالایی است. بهترین نتیجه در آزمایشات با انواع مقادیر ابیراهی و بدون استفاده از مقادیر انرژی محصور از لحاظ کیفیت بسیار نزدیک به طرح شرکت نوکتون میباشد و همگرایی و کارایی الگوریتم پیشنهادی را تضمین میکند. همچنین آزمایشاتی با ترکیب مقادیر ابیراهی و انرژی محصور بعنوان تابع شایستگی انجام میشود که کارایی بالایی، مخصوصا در حداقل نمودن انواع ابیراهی دارد. آزمایش انجام شده با این تابع شایستگی پاسخی بسیار مناسب با فاصله کانونی حدود ۲۵ میلیمتر، با وضوح بالا و بسیار نزدیک به شبیه سازی سامانه نوکتون را نتیجه میدهد.