

هدف: در مسائل بهینه سازی در صورتی که گرادین تابع هدف و قیدها در دامنه ی مساله وجود نداشته باشد یا مجموعه شدنی محدب نباشد، یافتن جواب سراسری مساله به کمک روشهای معمول ریاضی مقدور نیست. در مواجهه با چنین شرایطی، الگوریتمهای فرایافتاری این امکان را فراهم می کنند تا با جستجویی کارا به پاسخ هایی نزدیک به پاسخ بهینه دست یافت. این درس الگوریتم های فرایافتاری را معرفی

می کند و دانش لازم را برای حل مسائل مختلف بهینه سازی به کمک آنها، ارائه می دهد

۱. تعریف مفاهیم پایه: شامل فرایافتار (metaheuristic) ، مسائل بهینه سازی پیوسته و گسسته، مسایل تک مدی (تک جوابه) و چند مدی (چند جوابه)، مسائل بهینه سازی پویا و ایستا، مسائل بهینه سازی تک هدفه و چند هدفه، بهینه سازی محاسباتی و بهینه سازی تحلیلی، بهینه سازی قطعی و تصادفی، بهینه سازی موضعی و سراسری، بهینه سازی گرادین پایه، بهینه سازی فرایافتاری، بهینه سازی جمعیت پایه، بهینه سازی مقید و نامقید.

۲. بهینه سازی تک جوابی: الگوریتم گام تصادفی، الگوریتم های تپه نوردی،

۳. ادامه بهینه سازی تک جوابی: الگوریتم متروپولیس، الگوریتم شبیه سازی ذوب فلز

۴. بهینه سازی جمعیت پایه : الگوریتم ژنتیک دودویی و اثبات همگرایی آن

۵. ادامه بهینه سازی جمعیت پایه : الگوریتم ژنتیک پیوسته، برنامه ریزی تکاملی (EP)

۶. ادامه بهینه سازی جمعیت پایه : الگوریتم تکامل تفاضلی (DE) ، الگوریتم کلونی زنبور عسل (ABC)

۷. ادامه بهینه سازی جمعیت پایه : الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) ، الگوریتم کلونی مورچه (ACO)

۸. ادامه بهینه سازی جمعیت پایه با الگوریتم های تکاملی: الگوریتم جستجوی هارمونی، الگوریتم جستجوی بازگشتی

۹. ادامه بهینه سازی جمعیت پایه: الگوریتم جستجوی خفاش، الگوریتم جستجوی فاخته

۱۰. روشهای موازی سازی الگوریتم های فرایافتاری

۱۱. روش های بهینه سازی ترکیبیاتی: مسئله فروشنده دوره گرد، مسئله کوله پشتی

۱۲. ادامه روش های بهینه سازی ترکیبیاتی: مسائل زمانبندی جایگشت جریان کارگاهی

۱۳. روشهای بهینه سازی چندهدفه: تعاریف پایه ای (جبهه پارتو، غلبه و ...)

۱۴. روشهای بهینه سازی چندهدفه: بررسی الگوریتم بهینه سازی چند هدفه NSGA-II

۱۵. روش های بهبود الگوریتمهای فرایافتاری

۱۶. روش های بهینه سازی مقید

۱۷. ارائه مثال هایی از کاربرد بهینه سازی فرایافتاری

۱۸. معرفی توابع محک و روش های آماری ارزیابی کارایی عملکرد الگوریتم ها

۱۹. بررسی الگوریتمهای جدیدتر ارائه شده در مرز دانش

1. J. Brownlee, **Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes**, 2nd Edition, Lulu.com, 2012.
2. X.-S. Yang, **Nature Inspired metaheuristic algorithms**, 2nd Edition, Luniver Press, 2010.
3. B. K. Panigrahi, Y. S. M.-H. Lim, **Handbook of Swarm Intelligence: Concepts, Principles and Applications**, Springer, 2011.
4. P. Vasant, G.-W. Weber, V. N. Dieu, **Handbook of Research on Modern Optimization Algorithms and Applications in Engineering and Economics**, IGI Global, 2016.
5. Y. Shi, **Recent Algorithms and Applications in Swarm Intelligence Research**, IGI Global, 2013.
6. Y. Shi, **Emerging Research on Swarm Intelligence and Algorithm Optimization**, IGI Global, 2014.
7. A.P. Engelbrecht, **Fundamentals of Computational Swarm Intelligence**, John Wiley & Sons, 2005.
8. A.P. Engelbrecht, **Computational Intelligence: An Introduction**, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2007.
9. J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi, **Swarm Intelligence**, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
10. M. Dorigo, T. Stützle, **Ant Colony Optimization**, MIT Press, 2004.