

هیدرولوژی، هیدرولیک و مدیریت منابع آبی

---

## یک رویکرد بهینه سازی ابتکاری

(جلد اول: الگوریتم‌های ژنتیک و تبرید)

تالیف:

ک.ل. کاتسیفاراکیس

(K.L. Katsifarakis Aristotle University of Thessaloniki, Greece)

ترجمه:

فردین کمالی

کارشناس ارشد عمران-مدیریت منابع آب، دانشگاه علم و صنعت ایران

|                     |                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | هیدرولوژی، هیدرولیک و مدیریت منابع آبی یک رویکرد بهینه سازی ابتکاری/تالیف [صحیح: ویراستار] ک.ل. کاتسیفاراکیس؛ ترجمه فردین کمالی. |
| مشخصات نشر          | تهران: آریا نقش، ۱۳۹۸.                                                                                                           |
| مشخصات ظاهری        | ج۲: مصور، جدول، نمودار.                                                                                                          |
| شابک                | دوره ۲- ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۴-۸۹-۲: ج. ۱. کاتسیفاراکیس؛ ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۴-۸۸-۵۲: ج. ۲.                                                         |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیا                                                                                                                              |
| یادداشت             | عنوان اصلی: Hydrology, hydraulics, and water resources : a heuristic optimization approach , 2012.management                     |
| مندرجات             | ج. ۱. الگوریتم های ژنتیک و تبرید. - ج. ۲. الگوریتم های ازدحام ذرات، جستجوی ممنوعه، هارمونیک و تقریب بیرونی.                      |
| موضوع               | آب، منابع -- مهندسی -- ریاضیات                                                                                                   |
| موضوع               | Water-supply engineering -- Mathematics                                                                                          |
| موضوع               | بهینه سازی ریاضی                                                                                                                 |
| موضوع               | Mathematical optimization                                                                                                        |
| موضوع               | الگوریتم های ابتکاری                                                                                                             |
| موضوع               | Heuristic algorithm                                                                                                              |
| شناسه افزوده        | کاتسیفاراکیس، کی.ال.                                                                                                             |
| شناسه افزوده        | Katsifaris, K L.                                                                                                                 |
| شناسه افزوده        | کمالی، فردین - مترجم                                                                                                             |
| شناسه افزوده        | Kamali, Fardin                                                                                                                   |
| رده بندی کنگره      | TL ۵۳/۵۱ ۱۳۹۸                                                                                                                    |
| رده بندی دیویی      | ۱۰۱۵۱۹۶/۶۲۸                                                                                                                      |
| شماره کتابشناسی ملی | ۵۶۵۲۴۷۷                                                                                                                          |

تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۷۲۸۹  
www.arianaghsh20.ir

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر، جوبی  
خیابان وحید نظری، پلاک ۱۵۰، واحد



هیدرولوژی، هیدرولیک و مدیریت منابع آبی

یک رویکرد بهینه سازی ابتکاری

(جلد اول: الگوریتم های ژنتیک و تبرید)

نویسنده: ک.ل. کاتسیفاراکیس - مترجم: فردین کمالی

چاپ: چاپ اول - ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۴-۸۷-۸ شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۰۴-۸۹-۲

\*\*\*کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای مترجم محفوظ است.\*\*\*

با گسترش جمعیت سیاره ما به بیشتر از ۷ میلیارد، منابع مالی برای انجام کارهای زیر ساختی در دنیا محدود شده است و تغییر آب و هوا بر روی منابع آبی تاثیر می‌گذارد، از این رو توسعه و مدیریت بهینه بسیار حیاتی است. این کتاب با کاربردهای تعدادی تکنیک‌های بهینه سازی غیر سنتی هیدرولیک، هیدرولوژی و مدیریت منابع آب سر و کار دارد. فصل اول یک معرفی کوتاه از بهینه سازی و کاربرد آن برای مدیریت منابع آب می‌باشد. تمرکز این فصل بر روی تعریف بهینه سازی مسئله و نقش مدل‌های شبیه سازی جریان مرتبط با آن است. فصل دوم به الگوریتم ژنتیک اختصاص یافته است. ابتدا با یک توضیح مختصر از پرسش شروع می‌شود و در ادامه آن مثالی کاربردی می‌آید. سپس تعدادی از کاربردهای آن بر روی مدیریت منابع زیرزمینی (از جمله آبخوارهای ساحلی و معضل کیفیت آب)، مسئله معکوس هیدرولیک آبهای زیرزمینی، هیدرولوژی و بهره برداری مخزن‌ها ارائه می‌شود. فصل سوم نیز با الگوریتم ژنتیک سر و کار دارد. البته بر روی کاربردهای شبکه هیدرولیک، علی‌الخصوص آبیاری، تمرکز دارد. یک الگوریتم ژنتیک واقعی-کد شده برای کمینه کردن انرژی و هزینه‌ی سرمایه گذاری بر روی خط لوله‌ها ارائه شده است. همچنین ویژگی‌های اصلی آن توصیف شده و کاربرد آن بر روی شبکه آبیاری مورد تقاضا توسط ۲ مثال کاربردی شرح گردیده است. فصل چهارم، الگوریتم تبرید شبیه سازی شده<sup>۳</sup> اختصاص دارد. ساختار علمی‌روش، به همراه توضیحات در مورد ویژگی‌های عمومی و خاص آن توضیح داده شده است. ۳ کاربرد، از جمله سیستم‌های آبخوان، توزیع آب و سیستم‌های فاضلاب این فصل را خاتمه می‌دهند.

---

<sup>۱</sup>Genetic algorithm

<sup>۲</sup>Real-coded

<sup>۳</sup>Simulated annealing

## فهرست

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ۱- فصل اول- بهینه سازی و مدیریت منابع آبی .....                                       | ۱۳ |
| ۱-۱- چکیده .....                                                                      | ۱۳ |
| ۱-۲- مفهوم بهینه سازی .....                                                           | ۱۳ |
| ۱-۲-۱- تکنیک‌های بهینه سازی .....                                                     | ۱۶ |
| ۱-۳- استفاده ی بهینه از منابع آبی .....                                               | ۱۶ |
| ۱-۳-۱- تعریف مسئله ی بهینه سازی .....                                                 | ۱۷ |
| ۱-۳-۲- بهینه سازی و شبیه سازی جریان .....                                             | ۱۸ |
| ۱-۴- نتایج باستان .....                                                               | ۱۹ |
| ۱-۵- منابع و مراجع .....                                                              | ۲۰ |
| ۲- فصل دوم - الگوریتم ژنتیک و مدیریت منابع آبی: یک رابطه استوار، ولی در حال پیشرفت .. | ۲۱ |
| ۲-۱- چکیده .....                                                                      | ۲۱ |
| ۲-۲- مقدمه .....                                                                      | ۲۲ |
| ۲-۳- ویژگی‌های اصلی .....                                                             | ۲۳ |
| ۲-۳-۱- انتخاب .....                                                                   | ۲۵ |
| ۲-۳-۲- بهترین رویکرد .....                                                            | ۲۸ |
| ۲-۴- تقاطع و جهش .....                                                                | ۲۹ |
| ۲-۵- تقاطع .....                                                                      | ۲۹ |
| ۲-۵-۱- جهش .....                                                                      | ۳۱ |
| ۲-۶- سایر عوامل .....                                                                 | ۳۲ |
| ۲-۶-۱- جایگاه، گونه‌ها و مهاجرت .....                                                 | ۳۳ |
| ۲-۶-۲- Antimetathesis .....                                                           | ۳۴ |
| ۲-۷- پایان روند .....                                                                 | ۳۵ |
| ۲-۸- رسیدگی به محدودیت‌ها .....                                                       | ۳۶ |
| ۲-۹- الگوریتم ژنتیک با حالت پایدار .....                                              | ۳۸ |

|    |                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۳۹ | ۲-۱۰- استفاده از مدل‌های جایگزین: تعادل بین دقت و بازدهی محاسباتی              |
| ۴۰ | ۲-۱۱- یک مثال ساده                                                             |
| ۴۰ | ۲-۱۱-۱- ساختار کروموزم و طول آن                                                |
| ۴۱ | ۲-۱۱-۲- تابع ارزیابی                                                           |
| ۴۳ | ۲-۱۱-۳- رسیدگی به یک محدودیت                                                   |
| ۴۴ | ۲-۱۱-۴- نتایج                                                                  |
| ۴۴ | ۲-۱۱-۵- محدودیت بر روی دبی سطح هد هیدرولیکی                                    |
| ۴۷ | ۲-۱۲- مزایا و معایب الگوریتم ژنتیک                                             |
| ۴۸ | ۲-۱۳- کاردها                                                                   |
| ۴۹ | ۲-۱۳-۱- مدیریت منابع آب‌های زیر زمینی                                          |
| ۵۱ | ۲-۱۳-۲- آب‌های حلی                                                             |
| ۵۶ | ۲-۱۳-۳- تصفیه آب‌های نبرزمینی و کنترل آلودگی                                   |
| ۵۹ | ۲-۱۴- مسئله معکوس هیدرولیک آبی زیرزمینی                                        |
| ۶۳ | ۲-۱۵- هیدرولوژی آب‌های سطحی                                                    |
| ۶۴ | ۲-۱۶- مدیریت مخزن                                                              |
| ۷۰ | ۲-۱۷- کاربردهای دیگر                                                           |
| ۷۱ | ۲-۱۸- نتایج بدست آمده                                                          |
| ۷۳ | ۲-۱۹- منابع و مراجع                                                            |
|    | ۳- فصل سوم- کاربرد الگوریتم ژنتیک برای شبکه‌های توزیع آب: هندسازی طراحی شبکه‌ی |
| ۷۹ | آبیاری                                                                         |
| ۷۹ | ۳-۱- چکیده                                                                     |
| ۸۰ | ۳-۲- مقدمه                                                                     |
| ۸۲ | ۳-۳- روش شناسی                                                                 |
| ۸۳ | ۳-۳-۱- شروع کدنویسی جمعیت                                                      |
| ۸۵ | ۳-۴- شبیه سازی هیدرولیکی عقب گرد                                               |
| ۸۸ | ۳-۵- ارزیابی تابع برازندگی                                                     |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| ۹۰  | ۳-۶- عامل های ژنتیک                                                 |
| ۹۱  | ۳-۷- کاربردها                                                       |
| ۹۳  | ۳-۷-۱- مورد ۱                                                       |
| ۹۶  | ۳-۸- مورد ۲                                                         |
| ۹۹  | ۳-۹- نتایج و بحث                                                    |
| ۱۰۴ | ۳-۱۰- جمع بندی                                                      |
| ۱۰۶ | ۳-۱۱- منابع و مراجع                                                 |
| ۱۰۹ | ۴- فصل چهارم- الگوریتم تیرید شبیه سازی شده برای بهینه سازی سیستم آب |
| ۱۰۹ | ۴-۱- چکیده                                                          |
| ۱۰۹ | ۴-۲- مقدمه                                                          |
| ۱۱۱ | ۴-۳- جنبه های نظری                                                  |
| ۱۱۶ | ۴-۴- الگوریتم پیاده سازی: جنبه های کلی                              |
| ۱۲۳ | ۴-۵- پیاده سازی الگوریتم: جنبه های خاص                              |
| ۱۲۳ | ۴-۵-۱- سیستم های آبخوان                                             |
| ۱۲۶ | ۴-۵-۲- سیستم توزیع آب                                               |
| ۱۲۹ | ۴-۶- سیستم های فاضلاب                                               |
| ۱۳۵ | ۴-۷- جمع بندی                                                       |
| ۱۳۶ | ۴-۸- منابع و مراجع                                                  |