Part 1

A new strategy for high-fidelity unsteady mesh adaptation dealing with fluid–structure interaction (FSI) problems is presented using a partitioned approach. The Euler equations are solved by an edge-based Finite-Volume solver whereas the linear elasticity equations are solved by the finite-element method using the Lagrange P1 elements. The coupling between both codes is realized by imposing suitable boundary conditions on conforming meshes even at the fluid– structure interface. Small displacements of the structure are assumed and so the mesh is not deformed. The unsteady mesh adaptation process is based on a unique cavity operator which can handle non-manifold geometry, the fluid–structure interface in this work. The computation of a well-documented two-dimensional test case is finally carried out to perform validation of this new strategy as well as a three-dimensional test case to demonstrate our ability to treat complex three-dimensional test cases.

Part 2

Selecting a subset of important features from a high-dimensional dataset is an important prerequisite for data mining. Meta-heuristic algorithms have gained attention in this field in recent years. The grasshopper optimization algorithm (GOA) is a meta-heuristic algorithm recently proposed based on the migration and hunting of grasshoppers in nature. However, the method suffers from a low diversity of the agents, which results in the stagnation problems, or immature convergence. To make GOA more competent in various situations, this paper stabilizes an improved GOA with new exploratory and exploitative features, which we have called it the SCGOA. The mechanism and structure of the proposed SCGOA are mainly divided into two steps: First, to balance the exploration and exploitation stages, trigonometric substitution is utilized for perturbation of the updating (evolution) of the position vectors of the individuals. Secondly, the diversity of the population is boosted using can Cauchy mutationbased strategy, which can help the grasshopper population to avoid the stagnation and lazy convergence. Therefore, Cauchy mutation is introduced to assist in an adequate variety of the position of the grasshopper population. Performance of SCGOA was validated on the latest IEEE CEC2017 benchmark functions in comparison with several well-known meta-heuristic algorithms. Various extensive results reveal that the proposed SCGOA has achieved a significant advantage over the other rivals. Finally, the Cauchy mutation-based SCGOA was also used for tackling four engineering design problems, and the results showed that SCGOA was superior to some state-of-the-art algorithms. We also developed the binary version of Cauchy mutation-based SCGOA in dealing with many feature selection datasets. The results on feature selection reveal that the binary version can outperform original GOA and other optimization algorithms, with higher classification accuracy, smaller error rate, and less number of features.

بخش ۱

یک روش جدید برای مش‌بندی تطبیقی ناپایدار در مسائل برهم‌کنش سطح–سیال (FSI) با استفاده از یک رویکرد تقسیمی ارائه شده است. معادلات اویلری با استفاده از یک حلگر حجم–محدود مبتنی بر لبه‌ها حل می‌شوند درحالیکه معادلات خطی الاستیسیته با روش المان–محدود با استفاده از المان‌های P1 لاگرانژی حل می‌شوند. کوپل‌کردن هر

دو باهم، با اعمال شرایط مرزی مناسب حتی در سطوح سطح- سیال نیز امکان‌پذیر است. جابه‌جایی‌های کوچک ساختار درنظر گرفته شده و لحاظ گردیده است و درنتیجه مش‌بندی، تغییریافته بحساب نخواهد آمد. فرآیند مش‌بندی تطبیقی ناپایدار مبتنی بر یک عملگر است که می‌تواند هندسه پیچیده و واگرای سطح تماس سیال-سطح موجود در این مطالعه را تبیین و محاسبه کند. یک نمونه دوبعدی برای تست اعتبارسنجی این روش مورد محاسبه قرارگرفت تا بدین‌ترتیب، قابلیت موجود برای مواجهه با نمونه‌های پیچیده سه‌بعدی مورد تایید قرار گیرد.

بخش ۲

انتخاب زیرمجموعه‌ای از ویژگی‌های مهم یک پایگاه داده چندبعدی، یک پیش‌نیاز حیاتی در امر داده‌کاوی است. الگوریتم‌های فراابتکاری در این زمینه در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند. الگوریتم بهینه‌سازی ملخی (GOA) یک الگوریتم فراابتکاری است که اخیرا بر اساس نحوه مهاجرت و شکار ملخ‌ها در طبیعت توسعه یافته است. اگرچه این الگوریتم به دلیل کمبود تنوع در پارامترهای دخیل، دچار مشکلاتی همچون گیرافتادن در بهینه‌یابی محلی و یا همگرایی زودرس می‌باشد. برای افزایش کارایی این الگوریتم در شرایط مختلف، این مقاله یک حالت توسعه‌یافته از این الگوریتم را همراه با ویژگی‌های اکتشافی و استخراجی جدید ارائه می‌کند که با نام SCGOA تعریف شده است. مکانیزم و ساختار مدل ارائه‌شده به طور کلی به دو بخش تقسیم می‌شود: اول، برای تعادل مراحل اکتشاف و استخراج، از جانشانی مثلثاتی، برای حل معضل آشفتگی در به‌روزرسانی بردارهای مکان ذرات استفاده شده است. دوم اینکه، تکثر جمعیتی با استفاده از رویکرد مبتنی بر جهش Couchy ارتقا یافته است که کمک می‌کند تا از گیرافتادن در بهینه‌یابی محلی یا همگرایی دیررس جلوگیری شود. بنابراین، روش Cauchy وارد الگوریتم شده است تا مقدار دقیقی از تنوع جمعیتی ملخ‌ها بتواند لحاظ شود. عملکرد SCGOA در آخرین کنفرانس IEEE CEC در سال ۲۰۱۷ در مقایسه با دیگر الگوریتم‌های فراابتکاری موردتایید قرار گرفت. نتایج مختلف و جامعی نشان می‌دهند که الگوریتم SCGOA برتری قابل‌توجهی نسبت به سایر رقبا در این امر کسب کرده است. در آخر، این الگوریتم همچنین برای حل چهار مسئله طراحی مهندسی مورداستفاده قرار گرفت و نشان داد که این روش نسبت به بسیاری از دیگر روش‌های جدید و به روز، برتری واضحی دارد. نتایج نشان می‌دهد که الگوریتم جدید، باتوجه به دقت طبقه‌بندی بیشتر آن، نرخ خطای کوچک‌تر و تعداد کمتر ویژگی‌ها، نسخه قدیمی‌تر GOA و دیگر الگوریتم‌های بهینه سازی را با اختلاف پشت سر می‌گذارد.