

## مبانی محاسبات نرم

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

### سرفصل:

هدف در این درس، آشنایی با مبانی نظری "محاسبات نرم" است. بخش‌های مختلف این درس به شرح زیر است.

### الف) مقدمه

- مقدمه‌ای بر مفهوم محاسبه و ارائه دقیق مفهوم الگوریتم.
- تفکیک محاسبات نرم از محاسبات دقیق در چارچوب سیستم‌های دینامیکی گسسته.
- ارائه دسته‌بندی: جستجوی نرم، داده‌های نرم، یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها به صورت نرم و مدل سازی نرم.

### ب) جستجوی نرم

- مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی کلاسیک و الگوریتم‌های جستجو.
- مقدمه‌ای بر نظریه زنجیره‌های مارکوف مستقل از و وابسته به زمان.
- الگوریتم‌های SA و تحلیل نظریه آن‌ها.
- الگوریتم‌های GA.
- الگوریتم‌های تکاملی و انواع مختلف آن‌ها.
- الگوریتم‌های تکاملی ترکیبی.
- گستره‌های ترکیبیاتی و کاربرد آن‌ها در تحلیل الگوریتم‌های تکاملی و جستجوی هوشمند.

### ج) داده‌های نرم

- مجموعه‌های فازی و عملیات پایه بر روی آن‌ها.
- اصول تفکیک و گسترش.
- روابط فازی.
- اندازه‌های فازی.
- محاسبات فازی و بهینه‌سازی فازی.
- استنتاج فازی.



### د) یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها به صورت نرم

- مقدمه‌ای بر مفهوم یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها.
- مقدمه‌ای بر روش‌های مختلف طبقه‌بندی داده‌ها.

- طبقه‌بندی به وسیله روش‌های طیفی و ارتباط آن با زنجیره‌های مارکوف و الگوریتم k-means
- روش SVM.
- طبقه‌بندی فازی داده‌ها.

#### ه) شبکه‌های عصبی مصنوعی

- مقدمه‌ای بر مفاهیم پایه‌ای شبکه‌های عصبی و Threshold Logic.
- یادگیری در شبکه‌های عصبی.
- توپولوژی‌های مختلف شبکه‌های عصبی.
- روش‌های ترکیبی مبتنی بر شبکه‌های عصبی و مجموعه‌های فازی.

#### و) مدل‌سازی نرم



- مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و مفهوم مدل‌سازی نرم.
- مقدمه‌ای بر نظریه پتری نت‌ها.
- مقدمه‌ای بر نظریه دایویدها (Dioids).
- ارتباط با نظریه Synchronization، بهینه‌سازی غیرخطی و برنامه‌ریزی پویا.

مراجع :

- [1] Hongxing Li, C.L. Philip Chen and Han-Pang Huang, **Fuzzy neural intelligent systems: mathematical foundation and the applications in Engineering**, CRC LLC press 2001.
- [2] Michal Bacznski, Balasubramaniam Jayaram, **Fuzzy implications, Studies in fuzziness and soft computing**, Springer-Verlag, 2008.
- [3] Michalewicz, Z., **Genetic Algorithm+ Data Structure= Evolution programs**, N.y., Spring, 1992
- [4] Konar, A., **Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications**, Springer-Verlag, 2005.
- [5] Konar, A., **Artificial intelligence and soft computing: behavioral and cognitive modeling of the human brain**, CRC Press, 2000.
- [6] Kecman, V., **Learning and soft computing**, MIT Press, 2001.
- [7] Höppner, F., *et.al.*, **Fuzzy cluster analysis**, John Wiley and Sons, 1999.
- [8] Baccelli, F., *et.al.*, **Synchronization and Linearity**,  
<http://www-rocq.inria.fr/metalau/cohen/SED/book-online.html>.