



دانشگاه کاشان

University of Kashan

مبانی هوش محاسباتی

Principles of computational intelligence

جواد سلیمی

Salimi.sartakhti@gmail.com

salami@kashanu.ac.ir

پاییز ۱۳۹۸

منابع درس

- Rudolf Kruse, Christian Borgelt, Frank Klawonn, Christian Moewes, Matthias Steinbrecher, Pascal Held, **Computational Intelligence: A Methodological Introduction.**
- George J. Klir, Bo Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications, Prentice Hall, 1995.
- F. Karray, C. De Silva, Soft Computing and Intelligent Systems Design: Theory, Tools, and Applications, Addison-Wesley Publishing, 2004.

- محمد صنیعی آباده، زهره جب لعاملیان، الگوریتمهای تکاملی و محاسبات زیستی، انتشارات نیاز دانش
- هادی ویسی، کبری مفاخری، سعید باقری شورکی، مبانی شبکه های عصبی: معماری، الگوریتم ها و کاربردها، انتشارات نص، پاییز

منابع کمکی

- Simon Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall, 1999.
- David E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989.
- Jyh-Shing Roger Jang, Chuen-Tsai Sun, Eiji Mizutani, Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence, Prentice Hall, 1997.

نحوه ارزیابی درس

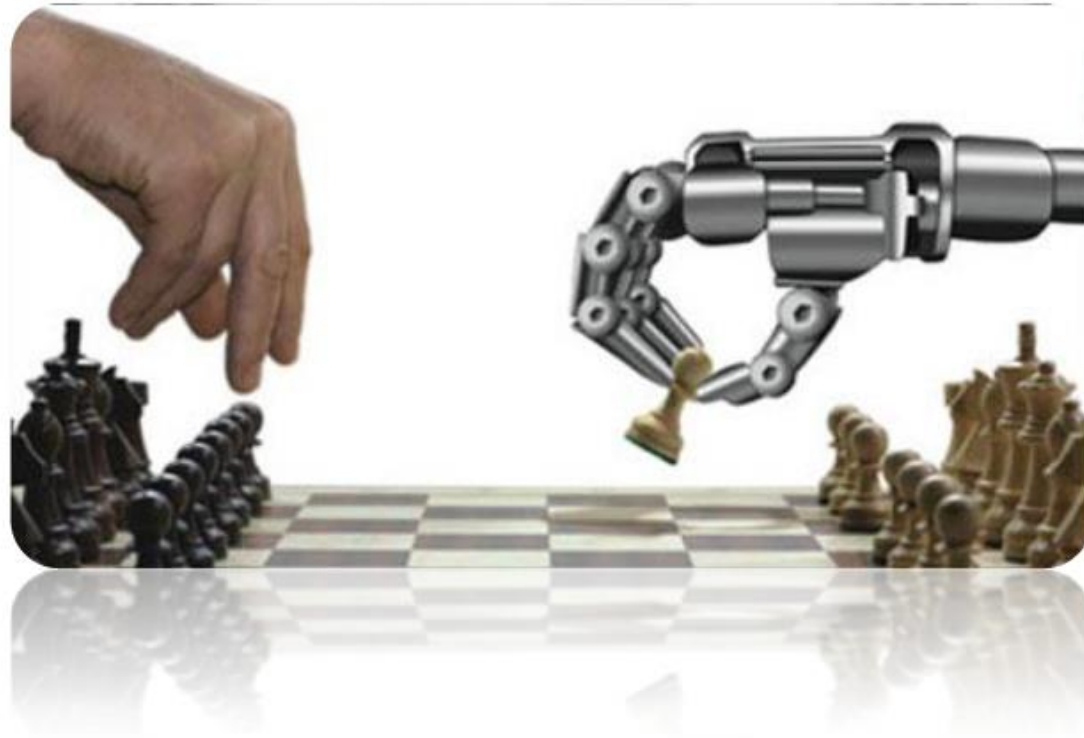
- پروژه (۳ تا) ← ۶ نمره
- تمرین ← ۱.۵ نمره
- ارائه ← ۱.۵ نمره
- میانترم ← ۶ نمره
- پایان ترم ← ۶ نمره

سرفصل درس

- پردازش تکاملی
 - ✓ مفاهیم زیستی
 - ✓ مفاهیم پایه
 - ✓ الگوریتم ژنتیک
 - ✓ استراتژی تکاملی
 - ✓ برنامه نویسی ژنتیک و ...
- منطق فازی
 - ✓ مفاهیم فازی
 - ✓ قانون های فازی
 - ✓ استخراج قوانین فازی
 - ✓ خوشه بندی فازی
- شبکه های عصبی
 - ✓ مفاهیم زیستی
 - ✓ مفاهیم پایه
 - ✓ شبکه عصبی پرسپترون
 - ✓ شبکه عصبی پس انتشار
 - ✓ معرفی شبکه عصبی عمیق

محاسبات (رایانش) نرم چیست؟

○ برتری انسان به کامپیوترهای هوشمند چیست؟ برعکس چطور؟



○ معرفی عبارت “Soft Computing” برای اولین بار

• توسط پروفیسور لطفی زاده در سال ۱۹۸۱

- لطفعلی عسکرزاده - مشهور به لطفی زاده یا لطفی ع زاده
- متولد ۱۹۲۱ در باکو (آذربایجان) - پدر اردبیلی و مادر روسی
- آمدن به تهران در سن ۱۰ سالگی.
- ادامه تحصیل در دبیرستان البرز و دانشکده فنی دانشگاه تهران (فارغ التحصیل 1942)
- رفتن به آمریکا در جنگ جهانی دوم
- اخذ مدارک ارشد در مهندسی برق از دانشگاه MIT (1946)
- دکتری از دانشگاه و کلمبیا (1949)
- استاد دانشگاه برکلی
- بازنشستگی در 1991
- بنیان گذار منطق فازی (۱۹۶۵)



محاسبات (رایانش) نرم چیست؟

○ تعریف "زاده" از رایانش نرم (Soft Computing)

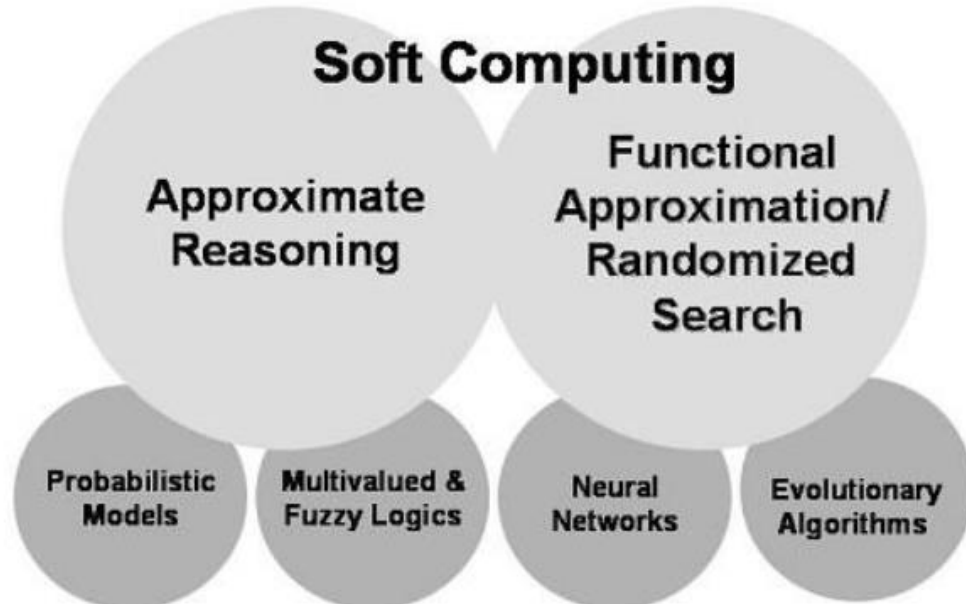
• سیستمی چندرشته‌ای که ترکیبی از زمینه‌های زیر است:

○ منطق فازی (Fuzzy Logic)

○ محاسبات نرونی (Neuro-Computing) = شبکه عصبی (Neural Network)

○ محاسبات زیستی (Evolutionary) و ژنتیکی (Genetic)

○ محاسبات احتمالاتی (Probabilistic Computing)



محاسبات (رایانش) نرم چیست؟

• رایانش نرم

• ترکیبی از روش ها برای مدلسازی و ارائه راه حل برای مسائل دنیای واقعی که نمی توانند (و یا به سختی می توانند) توسط روشهای رایج ریاضی مدل شوند.

• مدلسازی محوری در رایانش نرم = بر اساس مغز انسان

• مدلسازی تقریبی

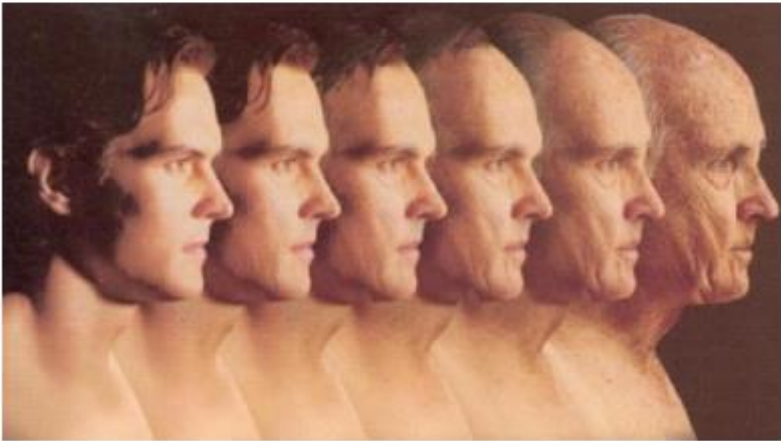


○ رایانش نرم در مقابل رایانش سخت!

- رایانش سخت: روش‌های رایج ریاضیاتی
- دقیق و قطعی

○ آنچه از رایانش نرم حاصل می‌شود (ولی با رایانش سخت نمی‌شود)

- تحمل‌پذیری در مقابل عدم دقت (Imprecision)
- وجود عدم قطعیت (Uncertainty)
- استدلال تقریبی (Approximation)



○ مثال: مفهوم جوانی

- رایانش سخت: ۲۵ سالگی
- رایانش نرم: از ۱۵ تا ۴۰ سالگی

عدم قطعیت!



تعمیم پذیری با رایانش سخت، بسیار مشکل است.

کاربردها

آن یکی آمد در یاری بزد
گفت من گفتش برو هنگام نیست
خام را بجز آتش بجز و فراق
رفت آن مسکین و سالی در سفر
پخته گشت آن سوخته پس باز گشت
حلقه زد بر در بصد ترس و ادب
تا بخدمت بی ادب لفظی ز لب
گفت بر در هم تویی ای دلستان
نیست گنجایی دو من را در سرا
چونک یکتایی درین سوزن در آ
نیست سوزن را سر رشته دو تا

○ بازشناسی (Recognition)

- بازشناسی چهره (Face Recognition)
- بازشناسی گفتار (Speech Recognition)
- بازشناسی گوینده (Speaker Recognition)
- بازشناسی نویسه‌های نوری (Optical Character Recognition)
- بازشناسی دست‌خط (Handwritten Recognition)
- بازشناسی پلاک خودرو (License Plate Recognition)

○ روش‌های زیست‌سنجی (Biometric)

○ پیش‌بینی‌ها

- مالی و تجاری
- مصرف
- آب و هوا

هوش محاسباتی (محاسبات نرم)

SC	=	EC	+	NN	+	FL
Soft Computing		Evolutionary Computing		Neural Network		Fuzzy Logic
Zadeh 1981		Rechenberg 1960		McCulloch 1943		Zadeh 1965