

Soft computing



محاسبات نرم



Hasan Ghasemzadeh  
<http://wp.kntu.ac.ir/ghasemzadeh>

Soft Computing

قول الحق



اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ



نور ۳۵

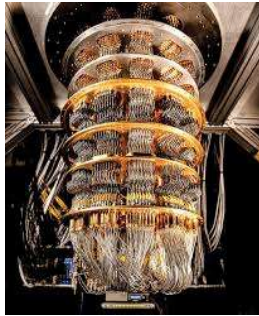
Soft Computing

2

## تغییر در تمام صنایع و سبک زندگی



- الکتریسیته
- اینترنت
- هوش مصنوعی
- کامپیوترهای کوانتومی



Soft Computing

3

## آنچه خواهیم دید ...

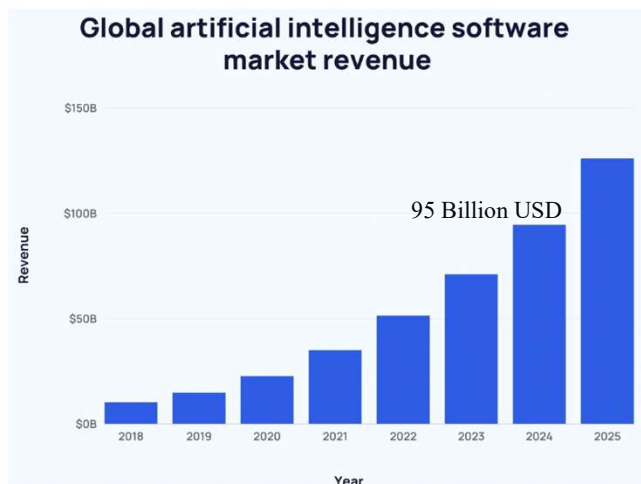
- مقدمه ای بر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی - فناوریها، ارتباط، چالشها
- مفاهیم پایه یادگیری ماشین
- آشنایی با مفاهیم دسته بندی و خوشه بندی
- آماده سازی مجموعه داده
- شاخص های ارزیابی و انتخاب مدل
- کاربردهای هوش مصنوعی در مهندسی

Soft Computing

4



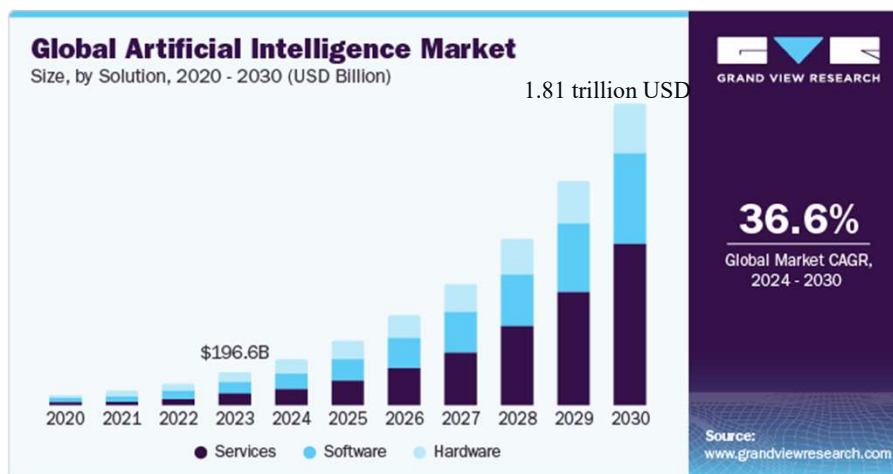
## سرمایه گذاری در هوش مصنوعی



Soft Computing

7

## سرمایه گذاری در هوش مصنوعی



Soft Computing

8

## ارزیابی

- ۱- امتحان پایانترم ۵۰
- ۲- پروژه و فعالیت در کلاس ۵۰
- ۳- غیبت طبق آیین نامه

نحوه ارتباط

## پیش نیازها

- ۱- علاقه
- ۲- یادگیری یا آشنا بودن با یک زبان برنامه نویسی
- ۳- آمار و احتمال مهندسی

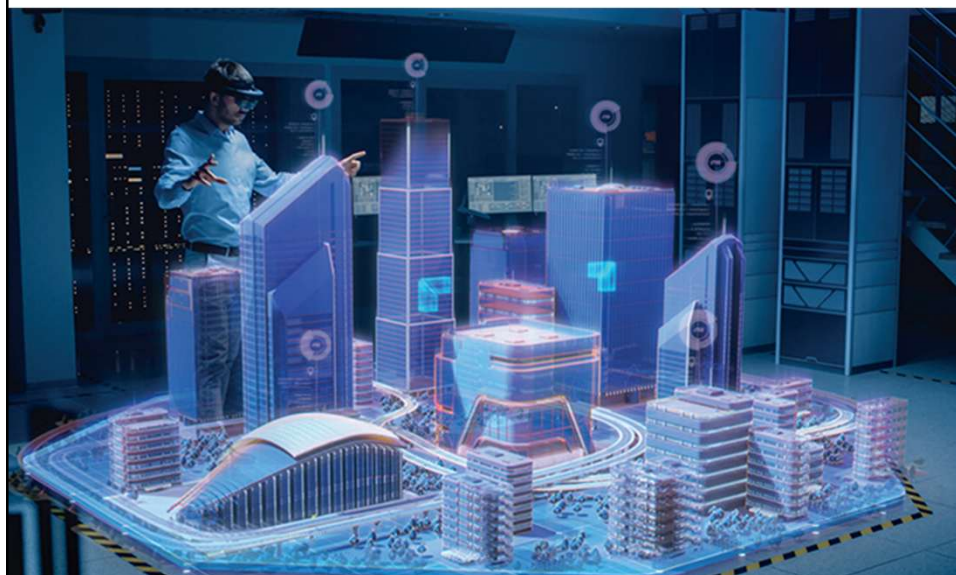
زبان برنامه نویسی ای که بیشترین برنامه نویسی با آن اکنون انجام می شود و مورد نیاز است پایتون است

## هوش مصنوعی و عمران



11

## هوش مصنوعی و عمران



## تعریف هوش مصنوعی

**هوش مصنوعی:** هوشی است که توسط ماشین‌ها ظهور پیدا می‌کند

اصطلاح «هوش مصنوعی» را می‌توان به جان مک کارتی (1956) از موسسه فناوری ماساچوست (MIT) نسبت داد.

تعریف ماروین مینسکی (از دانشگاه کارنگی ملون) برای هوش مصنوعی: ساخت برنامه‌های کامپیوتری که وظایفی را انجام می‌دهند که در حال حاضر به‌طور رضایت‌بخش‌تری توسط انسان انجام می‌شود



آیا هوش مصنوعی می‌تواند به توانایی استدلال دست یابد؟

Soft Computing

13

## تاریخچه هوش مصنوعی

۱۹۵۷: پیشگویی هربرت سیمون - هوش مصنوعی در ده سال آینده انسان را در شطرنج شکست می‌دهد

۱۹۹۷: موفقیت هوش مصنوعی دیپ بلو (سیستم خبره IBM) در بازی شطرنج مقابل گری کاسپاروف (سی سال تاخیر نسبت به پیش بینی)

۲۰۱۰: دو عامل کلان داده و قدرت پردازش بالای پردازنده‌ها باعث رونق دوباره فناوری هوش مصنوعی شد.

۲۰۲۰: یادگیری ماشین به عنوان زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی، در حال متحول کردن همه بخش‌های صنایع است. در هر بخش، مجموعه بزرگی از داده‌ها وجود دارد که در پیکره‌ای یکپارچه به نام «کلان داده» به کارایی بهتر و بیشتر هوش مصنوعی کمک می‌کند.

Soft Computing

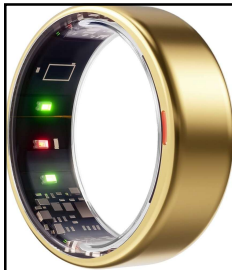
14

## نمونه هوش مصنوعی

- شهادت فرماندهان زیادی از حزب الله در مدت کوتاه چند روزه احتمالا علاوه بر جاسوسی نفوذیها با استفاده از هوش مصنوعی بوده است
- گروهی وظیفه اش نوشتن الگوریتم هایی است که چندین ترابایت تصاویر را مورد غربال قرار می دهد تا کوچکترین تغییرات را به امید یافتن یک بمب کنار جاده ای، دریچه ای روی تونل یا اضافه شدن ناگهانی یک سازه بتنی که می تواند حاکی از وجود یک پناهگاه باشد شناسایی نماید.
- به محض شناسایی یکی از عوامل حزب الله، الگوی تحرکات روزمره او در پایگاه داده وسیعی از اطلاعات، از دستگاه هایی نظیر تلفن همراه همسرش، کیلومتر شمار خودروی هوشمند یا موقعیت مکانی او جمع آوری می گردد. به گفته چند مقام اسرائیلی، این اطلاعات را می توان از منابعی مانند پرواز یک پهپاد بر روی سر هدف، از طریق دوربین های مدار بسته هک شده که فرد اتفاقا از کنار آن عبور می کند و حتی از صدای ضبط شده روی میکروفن کنترل یک تلویزیون مدرن شناسایی کرد.

Soft Computing

15



## نمونه هوش مصنوعی

Vertu Ring  
Oura Ring  
Samsung ring

حلقه هوشمند

- **پایش قند خون:** با استفاده از اصل پراکندگی رامان و حسگرهای فتوپلیتیسموگرافی (PPG)، می تواند سطح گلوکز خون را در لحظه اندازه گیری کند.
- **هشدار حمله قلبی و تومور:** از طریق پایش ضربان قلب و اکسیژن خون، همراه با الگوریتم های هوش مصنوعی، هشدار اولیه را برای بیماری های قلبی عروقی و تومورها ارائه می کند.
- **درمان کمکی برای افسردگی:** از طریق نظارت بر خواب و تجزیه و تحلیل ارزش استرس، به کاربران کمک می کند تا سلامت روان خود را مدیریت کنند.
- **تجزیه و تحلیل اطلاعات:** نه تنها داده های دریافت شده از بدن را ثبت می کند، بلکه گزارش های تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی را نیز ارائه می دهد

Soft Computing

16





## نمونه هوش مصنوعی

Vertu Ring  
Oura Ring

هوش مصنوعی و عمران

- خودروهای خودران: توزیع و سوخت گیری.
- تشخیص آسیب سازه: محل و میزان
- تشخیص آسیب سیستم آبرسانی: محل و میزان.
- تخمین مشخصات امواج: جهت، سرعت و ارتفاع
- مشخصات امواج توزیع شده از جسم: تعیین تعیین تنش با الگوریتم پردازش گفتار

Soft Computing 17

## سطوح هوش مصنوعی

- هوش مصنوعی محدود (ANI: Artificial Narrow Intelligence)
- هوش مصنوعی عمومی (AGI: Artificial general intelligence)
- ابرهوش مصنوعی (ASI: Artificial Super Intelligence)

هوش مصنوعی محدود: به سیستم‌های هوش مصنوعی اطلاق می‌شود که تنها می‌توانند با استفاده از قابلیت‌های شبیه به انسان، وظیفه خاصی را به صورت مستقل انجام دهند. این ماشین‌ها نمی‌توانند کاری بیشتر از آنچه برای انجام آن‌ها برنامه‌ریزی شده‌اند انجام دهند. تمام انواع هوش مصنوعی است که تا امروز به وجود آمده است در این محدوده قرار می‌گیرد.

هوش مصنوعی عمومی: توانایی یک عامل هوشمند برای یادگیری، درک و انجام عملکردهای کاملاً شبیه به یک انسان است. این سیستم‌ها قادر خواهند بود به‌طور مستقل صلاحیت‌های متعددی ایجاد کرده و ارتباطات و تعمیرهایی را در حوزه‌های مختلف ایجاد کرده و زمان مورد نیاز برای آموزش را به‌طور گسترده کاهش دهند.

ابر هوش مصنوعی: علاوه بر تکرار هوش چندوجهی انسان‌ها، به دلیل حافظه بسیار بیشتر، قدرت پردازش بالاتر و توانایی تجزیه و تحلیل سریع‌تر اطلاعات و قابلیت‌های دقیق‌تر تصمیم‌گیری، در هر کاری که انجام دهد بسیار بهتر از انسان خواهد بود.

Soft Computing 18

## شاخه‌های هوش مصنوعی

**هوش مصنوعی:** هوشی است که توسط ماشین‌ها ظهور پیدا می‌کند

- منطق فازی
  - یادگیری ماشین
  - یادگیری عمیق
  - شبکه عصبی
  - علوم داده و داده کاوی
  - سیستم خبره
  - ریاتیک
  - پردازش زبان طبیعی
- ← پدروخوانده هوش مصنوعی جفری هیتون و جان هاپفیلد برای کشفیات و ابداعاتشان در زمینه توانمندسازی یادگیری ماشین با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برنده جایزه نوبل فیزیک سال ۲۰۲۴ شدند

Soft Computing

19

## تعریف

عنوان انگلیسی	اصطلاح فارسی	تعریف
Inference Engine	موتور استنتاج	یک ابزار در هوش مصنوعی است که قوانین منطق را بر واقعیت‌ها مطابقت می‌دهد و به دانش جدید می‌رسد.
Expert Systems	سیستم‌های خبره / سامانه‌های خبره	سامانه‌های هوشمندی هستند که عملکرد افراد متخصص در یک حوزه خاص دانش را تقلید و شبیه‌سازی می‌کنند. این سامانه‌ها اطلاعات و داده‌ها را در پایگاه دانش ذخیره می‌کنند و با الگوهای خاص استنتاجی از این داده‌ها در موضوعات گوناگون بهره‌برداری می‌کنند.
Machine Learning	یادگیری ماشین	یادگیری ماشین یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی است که به مطالعه الگوریتم‌ها و مدل‌های آماری برای آموزش به رایانه‌ها اختصاص دارد تا به واسطه داده‌های آماری، ماشین‌ها آموزش ببینند و الگوها را شناسایی کرده و با حداقل دخالت انسان تصمیم‌گیری کنند.
Speech Processing	پردازش گفتار	پردازش گفتار یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی است که به مطالعه سیگنال‌های گفتاری و روش‌های پردازش آن‌ها اختصاص دارد.
Natural Language Processing (NLP)	پردازش زبان طبیعی	پردازش زبان طبیعی به شاخه‌ای از علوم رایانه و به طور خاص، شاخه‌ای از هوش مصنوعی مربوط می‌شود که به رایانه‌ها این امکان را می‌دهد تا متن و کلمات گفتاری را به همان شیوه‌ای که انسان می‌تواند بفهمد، درک کنند.

Soft Computing

20

## تعریف

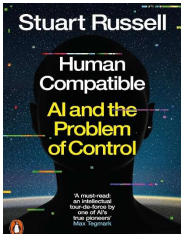
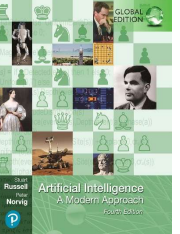
عنوان انگلیسی	اصطلاح فارسی	تعریف
Data Mining	داده کاوی	داده کاوی فرایند تجزیه و تحلیل دسته زیادی از اطلاعات برای تشخیص روندها و الگوهای معنادار داده‌هاست. از داده کاوی می‌توان به روش‌های مختلفی مانند بازاریابی پایگاه داده، مدیریت ریسک اعتباری، تشخیص تقلب، فیلتر کردن ایمیل‌های اسپم یا حتی تشخیص احساسات یا نظرات کاربران استفاده کرد.
Neural Networks	شبکه عصبی	شبکه عصبی مجموعه‌ای از الگوریتم‌هایی است که تلاش می‌کند روابط زیربنایی را در مجموعه‌ای از داده‌ها تشخیص دهد و این عملیات را از عملکرد مغز انسان تقلید می‌کند.
Fuzzy Logic	منطق فازی	منطق فازی رویکردی برای پردازش متغیر است که اجازه می‌دهد تا چندین مقدار حقیقت ممکن از طریق یک متغیر پردازش شود. منطق فازی سعی می‌کند مشکلات را با طیف باز و نامشخص داده‌ها و روش‌های اکتشافی حل کند که به دست آوردن مجموعه‌ای از نتایج دقیق را ممکن می‌سازد.
Supervised learning	یادگیری نظارتی / یادگیری تحت نظارت	یادگیری تحت نظارت که با عنوان یادگیری نظارتی نیز شناخته می‌شود، زیرشاخه‌ای از یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است. این نوع یادگیری با استفاده از مجموعه داده‌های برچسب‌دار برای آموزش الگوریتم‌های طبقه‌بندی داده‌ها یا پیش‌بینی دقیق نتایج تعریف می‌شود.
Unsupervised learning	یادگیری بدون نظارت	یادگیری بدون نظارت از زیرشاخه‌های یادگیری ماشین است که از الگوریتم‌های این حوزه برای تجزیه و تحلیل و دسته‌بندی مجموعه داده‌های بدون برچسب استفاده می‌کند. این الگوریتم‌ها الگوهای پنهان یا گروه‌بندی داده‌ها را بدون نیاز به دخالت انسان کشف می‌کنند.
Reinforcement learning	یادگیری تقویتی	یادگیری تقویتی یک روش آموزش یادگیری ماشینی است که بر اساس پاداش دادن به رفتارهای موردنظر و یا تنبیه رفتارهای نامطلوب تعریف می‌شود. به طور کلی، یک عامل یادگیری تقویتی کننده قادر به درک و تفسیر محیط خود، انجام اقدامات و یادگیری از طریق آزمایش و خطا است.

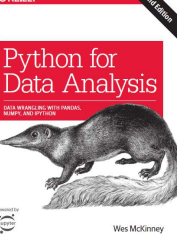
21

Soft Computing

## منابع

سال انتشار کتاب	نام نویسنده	نام کتاب
2021	Peter Norvig, Stuart Russell	Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition, 4E
2017	Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili	Python Machine Learning, 2E
2024	Daron Acemoglu, Simon Johnson	Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity, 1E
2018	Wes McKinney	Python for Data Analysis, 3E
2013-2015	Jeff Heaton	Artificial Intelligence for Humans, 3 volume
2019	Stuart Russell	Human Compatible



Soft Computing

22

## تمرین برنامه نویسی

تمرین اول: یک برنامه به زبان پایتون بنویسید که تشخیص دهد یک مربع  $n \times n$  جادویی است یا نه.

مثال: مربع جادویی  $3 \times 3$

2	7	6	→	15	
9	5	1	→	15	
4	3	8	→	15	
↙	↓	↓	↓	↓	↘
15	15	15	15	15	15

از کتابخانه `numpy` استفاده کنید. دستور: `import numpy as np`

برای نصب کتابخانه (پکیج) از دستور زیر در خط فرمان استفاده کنید.

تمرین در کوئرا بار گذاری شود.

```
C:>pip install package_name
```