

کد درس: ۱۴

نام درس: هوش مصنوعی

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول هوش مصنوعی.

شرح درس و رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

این درس در صدد است تا به جنبه‌های نظری و عملیاتی هوش مصنوعی بپردازد. در این درس معرفی روش‌هایی برای تصمیم‌گیری به صورت بهینه یا نزدیک به بهینه (near-optimal) در مسائل و محیط‌های مختلف مورد بحث قرار می‌گیرد. همچنین، مفاهیمی نظیر جستجو، حل مسئله، نمایش دانش و استنتاج ارائه خواهد شد. در نهایت تعدادی از حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی معرفی خواهد شد.

رئوس مطالب نظری

کلیات هوش مصنوعی

- مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و تاریخچه آن
- معرفی عامل‌های هوشمند
- جستجوی ناآگاهانه (uninformed)
- جستجوی اول سطح (BFS) و جستجوی اول عمق (DFS)
- جستجوی عمق بخشی تکراری (Iterative Deepening)
- جستجوی هزینه یکنواخت (Uniform Cost Search)
- جستجوی آگاهانه (informed)
- توابع ابتکاری قابل قبول (admissible) و سازگار (consistent)
- جستجوی اول بهترین حریصانه (greedy best first search)
- الگوریتم  $A^*$  و اثبات بهینگی
- خودکارسازی تولید توابع ابتکاری
- جستجوی محلی (Local)
- تپه‌نوردی (hill-climbing)، شبیه‌سازی ذوب (simulated annealing)، جستجوی شعاعی محلی (local best search) و الگوریتم ژنتیک (Genetic algorithm)
- جستجوی محلی در فضای پیوسته: روش کاهش در راستای گرادیان (Gradient descent)
- مسائل ارضای محدودیت (Constraint Satisfaction Problems)
- جستجوی عقب‌گرد (Backtrack)
- استفاده از تکنیک‌هایی نظیر LCV، MRV، بررسی پیشرو (Forward checking)، AC3، MAC
- حل مسائل CSP با رویکرد جستجوی محلی
- جستجوی مقابله‌ای (adversarial)
- الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا
- الگوریتم expectiminimax



- فرایند تصمیم‌گیری مارکوف
- یادگیری تقویتی (reinforcement learning)
- روش‌های مبتنی بر مدل (model-based)
- یادگیری تفاضل زمانی (temporal difference) و الگوریتم Q-learning
- منطق (Logic)
- منطق گزاره‌ای (propositional) و استنتاج (inference) در منطق گزاره‌ای (شامل روش رزولوشن (resolution))
- منطق مرتبه اول (first-order) و استنتاج در منطق مرتبه اول
- معرفی شبکه‌های بیزین (Bayesian Networks)
- بازنمایی (representation) در شبکه‌های بیزین و استقلال (independency) در این شبکه‌ها
- استنتاج در شبکه‌های بیزین: استنتاج دقیق و استنتاج تقریبی با استفاده از نمونه‌برداری
- تخمین پارامترها در شبکه‌های بیزین
- نمونه‌های معروف و کاربردی از شبکه‌های بیزین: مدل مارکوف، مدل مخفی مارکوف (Hidden Markov Model)، دسته‌بند بیز ساده (Naïve Bayes)
- یادگیری ماشین (Machine learning)
- شبکه‌های عصبی (Neural Networks)
- مدل‌های خطی (Linear Models)
- زمینه‌های کاربردی هوش مصنوعی
- یادگیری ماشین (Machine Learning)
- بینایی ماشین (Machine Vision)
- رباتیک (Robotic)
- پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)
- و سایر کاربردها

#### رئوس مطالب عملی

- از حیث عملی دانشجویان باید کلیه فرایندهای طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های جستجو را به صورت عملی تمرین کنند.
- دانشجویان باید بتوانند مصداق‌های کاربرد هوش مصنوعی در زمینه‌های مربوطه را تحقیق و ارائه دهند.

#### منابع اصلی درس

1. Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Latest edition.

#### شیوه ارزشیابی دانشجویان

ارزشیابی نظری: ارزشیابی این درس بشکل تراکمی (امتحان پایان‌ترم) و تکوینی (امتحان میان‌ترم، ارزشیابی‌های طول ترم) می‌باشد. بررسی‌های طول ترم ۲۰ درصد، امتحان میان‌ترم ۲۰ درصد و امتحان پایان‌ترم ۶۰ درصد خواهد بود. ارزشیابی عملی: ارزشیابی عملی به صورت ارزشیابی فعالیت‌های عملی دانشجویان در طول ترم (۷۰ درصد) و پروژه پایان ترم (۳۰ درصد) خواهد بود.