

سرشناسه	طارمیان، حمیدرضا، ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدیدآور	هوش مصنوعی (با رویکرد حل مسائل)/ مؤلف حمیدرضا طارمیان؛ [به سفارش] مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه.
مشخصات نشر	تهران: حرکت نو، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۳۴۰ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۰-۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	هوش مصنوعی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	هوش مصنوعی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
موضوع	دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
شناسه افزوده	مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۲ ۹ ص ۷/۳۵۵ Q
رده‌بندی دیویی	۰۰۶/۳۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۳۱۸۳۴۹۳

عنوان کتاب	هوش مصنوعی (با رویکرد حل مسائل)
مؤلف	حمیدرضا طارمیان
با مدیریت	ابوالفضل طرقي حقیقت
ناشر	حرکت نو
نوبت چاپ	اول - بهار ۱۳۹۲
شمارگان	۲۳۰۰
طرح جلد	مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	یزدا
قیمت	۲۸۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۳۵-۱۰-۸

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه است.
توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

یادداشت ناشر

خرد دست گیرد به هر دو سرای
تو بی چشم شادان جهان نسپری
به گیتی بیوی و به هر کس بگوی
از آموختن یک زمان نغوی
فردوسی

خرد رهنمای و خرد دلگشای
خرد چشم جان است چون بنگری
به گفتار از دانندگان راه جوی
ز هر دانش چون سخن بشنوی

در دنیای زندگی می‌کنیم که تکنولوژی به پیش‌پاافتاده‌ترین جنبه‌های زندگیمان سرک می‌کشد و همه مرزهایش را درنور دیده، در این میانه دسترسی به متون و منابع نگارشی با یک کلیک میسر می‌شود و هر فرد می‌تواند صاحب کتابخانه‌ای بزرگ باشد، اما با تمام این تفاسیر، آنچه شگفت‌انگیز است میل انسان‌ها به داشتن و خواندن کتاب‌های واقعی است، کتاب‌هایی از جنس کاغذ و جوهر که سال‌هاست از نسلی به نسل دیگر در سفرند و چرخ‌های سترگ تکنولوژی را به حرکت درمی‌آورند. شاید این خاصیت کاغذ و جوهر است که گویی با علم و دانش پیمانی ناگستنی بسته است، اتاق اساتید بزرگ دانشگاه را که نگاه می‌کنی نخستین و برجسته‌ترین نکته‌ای که نظرت را جلب می‌کند کتابخانه‌های غنی و کتب منبع آن‌هاست که همگی شاید یادگار روزگار دانشجویی و علم‌آموزیشان بوده است.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه نیز ارزش دارد کتاب‌هایش همواره همراه شما باشند از این روست که حداکثر تلاش خود را کرده تا این کتاب‌ها علاوه بر دربرگیری همه نکاتی که برای یک دانشجوی کنکوری مورد نیاز است با بیانی روان و قابل فهم کلیه مطالب و مباحث آکادمیک را شرح و بسط دهد تا خواننده را از رجوع به کتاب‌های مشابه بی‌نیاز کند و سالها در کتابخانه‌های شما به عنوان مرجعی ماندگار و جامع حضور داشته باشد.

پارسه دغدغه‌ای دیگر نیز دارد، امروز که اکثریت سسل جوان جامعه ما دارای تحصیلات عالی هستند، جای تفکر و تأمل بسیار است که سرانه کتاب و کتابخوانی هر ایرانی از جایگاه نازلی در میان دیگر کشورهای دنیا برخوردار باشد. این حقیقت تلخ برای ما نمایانگر نگاهی به پیشینه فرهنگ و هنر در این مرز و بوم بیاندازیم که هیچ کس نمی‌تواند منکر برجستگی و شکوهِش باشد. شاید وظیفه هر انسان دلسوز و نهاد آموزشی و فرهنگی این است که در راه اعتلای مجدد این فرهنگ گام بردارد، چرا که این قدم‌ها هر چند کوچک هم که باشند می‌تواند مقدم‌های گردد برای خیزی بلند و سرافرازانه به جایگاه مرتفع اسلاف بزرگ و ماندگارمان. پارسه نیز بر خود بایسته می‌داند با رویکردهای فرهنگی، مانند اهدا کتاب و تجهیز کتابخانه‌ها به سهم خود در پیشبرد این جریان همت گمارد و امیدوار است در آینده نزدیک شاهد شکوفایی دوباره این فرهنگ فاخر در کشورمان باشد.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه از شما تقاضا دارد تا نظرات و پیشنهادات خود را در مورد کتاب‌های این مؤسسه به پست الکترونیکی به آدرس CRM@parseh.ac.ir ارسال کنید تا هر روز و با یکدیگر به سمت بهتر شدن پیش رویم.

هوش مصنوعی رشته گسترده‌ای است که بیش از نیم قرن از پدید آمدن آن می‌گذرد و جزو علوم جدید است. اولین تلاش‌ها در این زمینه پس از جنگ جهانی دوم آغاز شد و اصطلاح هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۶ به وجود آمد. هوش مصنوعی همراه با زیست‌شناسی ملکولی رشته‌هایی هستند که دانشمندان سایر رشته‌ها بیش‌ترین علاقه را برای فعالیت در آن‌ها دارند. دلیل این امر این است که یک دانشجو فیزیک ممکن است با خود فکر کند که تمام نظریات ارزشمند آن رشته قبلاً توسط گالیله، نیوتن، انیشتین و بقیه بیان شده است ولی رشته هوش مصنوعی هنوز برای چندین انیشتین، به صورت تمام وقت جای کار دارد.

در حال حاضر هوش مصنوعی دارای شاخه‌های بسیار متنوعی است، هم در زمینه‌های همه منظوره مانند یادگیری و ادراک و هم در زمینه‌های بسیار خاصی مانند بازی شطرنج، اثبات قضایای ریاضی، سرودن شعر و تشخیص بیماری. هوش مصنوعی، اعمال هوشمند را به صورت قاعده‌دار و خودکار ارائه می‌کند و در نتیجه با هر کار هوشمندانه انسان مرتبط است. از این رو، در حقیقت رشته‌ای جهانی است. گستردگی مباحث هوش مصنوعی مانند منطق، احتمال، ریاضیات پیوسته، ادراکات، استدلال، یادگیری و حتی دستگاه‌های میکروالکترونیکی تا کاوشگرهای رقابتی در سیاره‌های مختلف، از این روست.

در این کتاب ابتدا به معرفی عوامل هوشمند می‌پردازیم و پس از بررسی محیط‌هایی که عامل‌ها در آن فعالیت می‌کنند، به ذکر این نکته می‌پردازیم که چگونه می‌توان مسائل را از طریق عامل‌های هوشمند حل کرد. این نوع حل از طریق دو روش، یکی جستجو و دیگری براساس عوامل مبتنی بر دانش انجام خواهد شد.

مطالب این کتاب براساس سرفصل مصوب سازمان سنجش و کتاب «هوش مصنوعی، رهیافتی نوین» نوشته Sturt Russel تنظیم شده است. علاوه بر سادگی و روانی در متن، در نگارش این کتاب سعی شده است که تا فهم مطالب درسی با ذکر مثال‌ها آسان‌تر شود، به طوری که در فصول کتاب حدود یکصد و شصت مثال حل شده است. علاوه بر آن در انتهای هر فصل سؤالات چهار گزینه‌ای کنکورهای سراسری کامپیوتر، فن‌آوری اطلاعات و میکرونیکی با پاسخ‌های کاملاً تشریحی براساس نکات ذکر شده در هر فصل حل شده است. برای بررسی میزان پیشرفت دانشجویان عزیز هم در انتهای هر فصل خودآزمایی‌هایی طراحی شده‌اند که هم به صورت چهار گزینه‌ای و هم به صورت تشریحی هستند.

این کتاب به گونه‌ای نوشته شده است تا افرادی که دسترسی به کلاس‌های دانشگاهی کم‌تر دارند یا افرادی که در مناطقی هستند که امکان بهره‌بردن از کلاس‌های کنکور ارشد را ندارند بتوانند با مطالعه آن در کنکور ارشد موفق شوند. ضمناً با توجه به مثال‌ها و تمرین‌های حل شده، این کتاب می‌تواند برای دانشجویان کارشناسی کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات دانشگاه‌های سراسری، آزاد و پیام‌نور بسیار مفید واقع شود.

برای این که دانشجویان عزیز از نحوه و تعداد سؤال‌های مطرح شده از هر فصل آگاه شوند، جدول زیر براساس سال و رشته امتحانی تهیه شده است.

فصل	سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	مجموع
هوش مصنوعی	۱۳۸۱	-	-	-	۱	-	۱	-	-	۲	۱	۹
	۱۳۸۲	-	-	-	۳	-	۱	-	۱	۳	۱	۹
	۱۳۸۳	-	-	۱	۲	-	۱	۲	۱	۲	-	۹
	۱۳۸۴	-	۲	-	۲	۱	-	-	۱	۲	-	۹
	۱۳۸۵	-	۱	-	۲	-	۱	-	۱	۲	۲	۹
	۱۳۸۶	-	۱	۲	-	-	۱	۲	۱	-	۲	۹
	۱۳۸۷	-	۱	۱	۱	۱	-	-	۱	-	۲	۹
	۱۳۸۸	-	-	-	۱	۱	-	-	-	۲	۲	۷
	۱۳۸۹	-	-	-	۱	۱	-	-	-	-	۳	۷
	۱۳۹۰	-	-	۱	۲	-	۱	۱	-	-	۱	۷
فن آوری اطلاعات	۱۳۹۱	-	-	۱	۱	-	۱	-	-	-	۲	۶
	۱۳۹۲	-	-	-	۲	-	-	۲	۱	-	-	۶
	۱۳۹۳	-	-	۲	۴	۱	-	-	-	۲	-	۱۰
	۱۳۹۴	-	-	۱	۳	-	۲	۲	-	۱	۱	۱۰
	۱۳۹۵	۲	-	-	۲	۱	۱	-	۱	۲	۱	۱۰
	۱۳۹۶	-	۱	-	۱	۱	۱	-	۱	-	۱	۸
	۱۳۹۷	-	۲	-	-	۲	-	-	۱	۱	۲	۸
	۱۳۹۸	-	-	-	۳	-	-	۱	-	-	۱	۸
	۱۳۹۹	-	-	۲	۱	-	۲	۲	-	۱	-	۸
	۱۳۹۰	-	-	-	۳	-	-	-	-	۱	-	۶
	۱۳۹۱	-	-	-	۲	-	-	۱	-	-	-	۶
	۱۳۹۲	-	-	-	۱	-	-	۱	-	۱	۲	۶

در نگارش این کتاب سعی شده است که همه مطالعه مورد نیاز قرار گیرد، اما پرواضح است که برخی دانشجویان عزیز فرصت کافی برای مطالعه تمامی سرفصل‌ها را ندارند، در زیر نحوه مطالعه فصل‌ها براساس فرصتی که هر دانشجویان پیشنهاد می‌شود، شایان ذکر است افرادی که بخش‌های خاصی از کتاب را نخوانند فرصت پاسخ‌گویی به سؤالات آن بخش را از دست خواهند داد.

۱- در صورتی که آشنایی با جستجوی درختی و بحث منطق دارند، مطالعه فصل‌های چهارم، ششم، هشتم، نهم و دهم.

۲- مطالعه فصل‌های سوم به بعد، به جزء فصل پنجم.

۳- مطالعه فصل‌های سوم به بعد.

۴- مطالعه کلیه فصول به جزء نکات ستاره‌دار.

۵- مطالعه کل کتاب. بدیهی است در خلق و نگارش هر اثر اشتباهات نگارشی و غیره وجود داشته باشد. دانشجویان عزیز می‌توانند در صورت برخورد به هر گونه مشکل اینجانب را از طریق H.R.Tareimian@Parseh.ac.ir مطلع نمایند.

در انتها لازم می‌دانم از جناب مهندس کاوه عابدینی ریاست محترم مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه و سرکار خانم افراز که پیگیری مراحل مختلف تألیف و صفحه‌بندی این کتاب را به عهده داشتند و خانم‌ها زیور ناصریان و رزیتا شهریاری که تایپ و طراحی شکل را به عهده داشتند، صمیمانه تشکر کنم.

این کتاب با مدیریت دکتر "ابولفضل طرقي حقيقت" تهیه و تدوین شده و به تمامی دانشجویان و علاقه‌مندان تقدیم می‌شود و از همه عزیزان تقاضا می‌شود که پس از مطالعه کتاب نظرات ارزشمند خود را از طریق آدرس پستی الکترونیکی at_haghighat@yahoo.com یا آدرس سایت www.at-haghighat.com به مولف ارسال نمایند تا در بهبود سطح کیفی ویراست‌های بعدی کتاب مشرثر واقع شود.

درباره مؤلف

حمیدرضا طارمیان عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی است. وی پس از دریافت مدرک کارشناسی سخت‌افزار از دانشگاه شاهد، مدرک کارشناسی ارشد کامپیوتر خود را از دانشگاه صنعتی شریف در گرایش هوش مصنوعی دریافت کرد. مهندس حمیدرضا طارمیان تا به امروز سابقه تدریس در واحدهای مختلف دانشگاه آزاد و کلاس‌های آمادگی کنکور ارشد در مؤسسات مختلف داشته است و در حال حاضر علاوه بر تدریس دروس مختلف رشته کامپیوتر به پژوهش در زمینه‌های رویاتیک، محاسبات نرم، یادگیری ماشین و سایر زمینه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی مشغول است.

فصل اول

مقدمه

۱-۱ هوش مصنوعی چیست؟

۱-۱-۱ انسان گونه عمل کردن (آزمون تورینگ)

۲-۱-۱ انسان گونه فکر کردن (مدل سازی شناختی)

درون گرایی

تجربیات روان شناسی

۳-۱-۱ عقلانی (منطقی) فکر کردن (قوانین تفکر)

۴-۱-۱ عقلانی (منطقی) عمل کردن (عامل های منطقی)

سؤالات چهارگزینه ای

پاسخ سؤالات چهارگزینه ای

فصل دوم

عامل های هوشمند

۱-۲ عامل ها و محیط ها

۲-۲ رفتار خوب مفهوم عقلانیت

۱-۲-۲ معیار کارایی

۲-۲-۲ عامل عقل کل - همه چیزدان

۳-۲-۲ عامل خودمختار

۳-۲ ماهیت محیط ها

۱-۳-۲ کاملاً قابل مشاهده، مشاهده پذیر جزئی (رویت پذیر - رویت پذیر نسبی)

۲-۳-۲ قطعی، غیر قطعی (اتفاقی)

۳-۳-۲ اپیزودیک (مرحله ای)، غیر اپیزودیک (ترتیبی)

۴-۳-۲ ایستا، پویا

۵-۳-۲ گسسته، پیوسته

۶-۳-۲ تکه عامله، چند عامله

۱۶	۴-۲ ساختار عامل‌ها
۱۷	۱-۴-۲ عامل‌های واکنشی ساده
۱۷	۲-۴-۲ عامل واکنشی مبتنی بر مدل
۱۸	۳-۴-۲ عامل‌های مبتنی بر هدف
۱۹	۴-۴-۲ عامل‌های مبتنی بر سودمندی
۲۰	۵-۴-۲ عامل‌های یادگیر
۲۲	۵-۲ خلاصه
۲۵	سؤالات چهار گزینه‌ای
۲۷	پاسخ سؤالات چهار گزینه‌ای
۲۹	خودآزمایی

فصل سوم

۳۱	۱-۳ عامل‌های حل مسئله
۳۲	۱-۱-۳ مسائل و راه‌حل‌های خوش‌تعریف
۳۳	۲-۱-۳ فرموله کردن مسائل
۳۴	۲-۳ فرموله‌سازی مسائل نمونه
۳۴	۱-۲-۳ دنیای جاروبرقی
۳۴	۲-۲-۳ پازل هشت‌تایی
۳۵	۳-۲-۳ مسئله هشت وزیر
۳۶	۴-۲-۳ مسائل دنیای واقعی
۳۷	۳-۳ جستجو برای راه حل
۳۷	۱-۳-۳ جستجوی درختی
۳۸	۲-۳-۳ اندازه‌گیری کارایی الگوریتم‌های جستجو
۳۹	۴-۳ انواع استراتژی‌های جستجو
۳۹	۱-۴-۳ الگوریتم جستجوی سطحی (عرضی - اول بهنا - عرضی اول - ... و BFS)
۴۰	۱-۱-۴-۳ ارزیابی الگوریتم جستجوی سطحی
۴۰	کامل بودن
۴۰	بهینه بودن
۴۱	پیچیدگی زمانی
۴۱	پیچیدگی مکانی
۴۲	۲-۴-۳ الگوریتم جستجوی هزینه یکسان، یکنواخت UCS
۴۳	۱-۲-۴-۳ ارزیابی الگوریتم UCS
۴۳	کامل بودن
۴۳	بهینه بودن
۴۳	پیچیدگی زمانی

۴۳	پیچیدگی مکانی
۴۴	۳-۴-۳ الگوریتم جستجوی عمق اول، عمقی (DFS)
۴۵	۱-۳-۴-۳ ارزیابی الگوریتم جستجوی DFS
۴۵	کامل بودن
۴۵	بهینه بودن
۴۶	پیچیدگی زمانی
۴۶	پیچیدگی مکانی
۴۶	۴-۴-۳ الگوریتم جستجوی عمق محدود (DLS)
۴۷	۱-۴-۴-۳ ارزیابی کارایی الگوریتم جستجوی عمق محدود
۴۷	کامل بودن
۴۷	بهینه بودن
۴۷	پیچیدگی زمانی
۴۷	پیچیدگی مکانی
۴۷	۵-۴-۳ الگوریتم جستجوی عمیق کننده تکراری - عمق تکراری (IDS)
۴۹	۱-۵-۴-۳ ارزیابی کارایی الگوریتم جستجوی عمیق کننده تکراری
۴۹	کامل بودن
۴۹	بهینه بودن
۴۹	پیچیدگی زمانی
۴۹	پیچیدگی مکانی
۵۰	۶-۴-۳ جستجوی دوطرفه
۵۱	۷-۴-۳ مقایسه روش های جستجوی ناآگاهانه
۵۱	۵-۳ اجتناب از حالت های تکراری
۵۲	۱-۵-۳ جستجوی گراف
۵۳	۶-۳ جستجو با اطلاعات ناقص
۵۳	۱-۶-۳ مسائل فاقد حسگر
۵۵	۲-۶-۳ مسائل احتمالی - تصادفی
۵۵	۳-۶-۳ مسائل اکتشافی
۵۶	۷-۳ خلاصه
۵۷	سؤالات چهارگزینه ای
۵۹	پاسخ سؤالات چهارگزینه ای
۶۱	خودآزمایی

جستجوی آگاهانه و اکتشاف

فصل چهارم

۶۳	۱-۴ استراتژی جستجوی آگاهانه (مکاشفه ای)
۶۴	۱-۱-۴ تابع هیوریستیک (اکتشافی، ابتکاری)

۶۴	۲-۱-۴ جستجوی اولین بهترین حریصانه
۶۵	۱-۲-۱-۴ ارزیابی الگوریتم جستجوی اولین بهترین حریصانه
۶۶	۳-۱-۴ جستجوی
۶۹	۱-۳-۱-۴ ارزیابی جستجوی
۷۰	۴-۱-۴ توابع مکاشفه‌ای (هیورستیک) قابل قبول (پذیرشی)
۷۲	۵-۱-۴ تابع مکاشفه‌ای (هیورستیک) سازگار (یکنواخت، یکنوا)
۷۳	۶-۱-۴ جستجوی اکتشافی با حافظه محدود
۷۳	۱-۶-۱-۴
۷۴	۲-۶-۱-۴ جستجوی بازگشتی اول بهترین (RBFS)
۷۶	۳-۶-۱-۴ الگوریتم
۷۷	۲-۴ توابع مکاشفه‌ای (هیورستیک)
۸۰	۱-۲-۴ تولید توابع مکاشفه‌ای (هیورستیک) قابل قبول (پذیرشی)
۸۰	۱-۱-۲-۴ استفاده از مسائل تقلیل یافته
۸۰	۲-۱-۲-۴ استفاده از ابر مسئله‌ها
۸۱	۳-۱-۲-۴ یادگیری توابع مکاشفه‌ای (هیورستیک) قابل قبول با استفاده از تجارب
۸۱	۳-۴ الگوریتم‌های جستجوی محلی
۸۲	۱-۳-۴ جستجوی تپه‌نوردی
۸۳	۱-۱-۳-۴ تپه‌نوردی با حرکات افقی
۸۴	۲-۱-۳-۴ تپه‌نوردی تصادفی
۸۴	۳-۱-۳-۴ تپه‌نوردی اولین گزینه
۸۴	۴-۱-۳-۴ تپه‌نوردی با شروع مجدد تصادفی
۸۵	۲-۳-۴ جستجوی بازپخت شبیه‌سازی شده
۸۶	۳-۳-۴ جستجوی پرتو محلی
۸۷	۱-۳-۳-۴ الگوریتم ژنتیک
۸۸	۱-۱-۳-۳-۴ نحوه عملکرد الگوریتم ژنتیک
۸۸	انواع روش‌های انتخاب
۸۹	انواع روش‌های ترویج
۹۰	انواع جهش
۹۱	۲-۱-۳-۳-۴ تابع تناسب
۹۱	۳-۱-۳-۳-۴ تابع ترکیب
۹۱	۴-۱-۳-۳-۴ جهش
۹۱	۴-۳-۴ جستجوی تولید در آزمون

۹۲	۴-۴ عامل های جستجوی online و محیط های ناشناخته
۹۲	۱-۴-۴ مسائل جستجوی online
۹۳	۲-۴-۴ عامل های جستجوی online
۹۴	۳-۴-۴ جستجوی محلی online
۹۶	۵-۴ خلاصه
۹۹	سؤالات چهارگزینه ای
۱۰۷	پاسخ سؤالات چهارگزینه ای
۱۱۳	خودآزمایی

مسائل ارضای محدودیت

فصل پنجم

۱۱۵	۱-۵ مسائل ارضای محدودیت
۱۱۶	۱-۱-۵ گراف محدودیت
۱۱۷	۲-۱-۵ متغیرهای گسته
۱۱۷	۱-۲-۱-۵ دامنه محدود
۱۱۷	۲-۲-۱-۵ دامنه نامحدود
۱۱۸	۳-۱-۵ متغیرهای پیوسته
۱۱۸	۴-۱-۵ محدودیت های یکنایی
۱۱۸	۵-۱-۵ محدودیت های دودویی
۱۱۸	۶-۱-۵ محدودیت هایی با درجه بالاتر
۱۱۹	۱-۶-۱-۵ حساب رمزنگاری
۱۲۰	۲-۵ جستجوی عقبگرد برای حل مسائل ارضای محدودیت
۱۲۲	۱-۲-۵ متغیری با بیشترین محدودشدگی (متغیر با کمترین مقدار مجاز - MVR)
۱۲۲	۱-۱-۲-۵ متغیری با بیشترین محدودکنندگی
۱۲۲	۲-۱-۲-۵ مقداری با کمترین محدودکنندگی
۱۲۳	۲-۲-۵ انتشار اطلاعات از طریق محدودیت ها
۱۲۳	۱-۲-۲-۵ روش بررسی جلوسو (پیشرو)
۱۲۳	۳-۲-۵ انتشار محدودیت
۱۲۴	۱-۳-۲-۵ سازگاری کمائی
۱۲۷	۴-۲-۵ برخورد با محدودیت های ویژه
۱۲۸	۵-۲-۵ جستجوی عقبگرد هوشمندانه نگاه رو به عقب
۱۳۰	۳-۵ جستجوی محلی در مسائل دارای محدودیت
۱۳۱	۴-۵ خلاصه
۱۳۳	سؤالات چهارگزینه ای

۱۳۵ پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای

۱۳۷ خودآزمایی

فصل ششم

۱۳۹ ۱-۶ بازی‌ها

۱۳۹ ۲-۶ تصمیمات بهینه در بازی‌ها

۱۴۱ ۱-۲-۶ راهبردهای بهینه

۱۴۱ ۱-۱-۲-۶ الگوریتم

۱۴۳ ۲-۱-۲-۶ تصمیمات بهینه در بازیهای با چند بازیکن

۱۴۴ ۳-۶ هرس آلفا و بتا

۱۵۱ ۴-۶ تصمیمات بلادرننگ اما ناقص

۱۵۱ ۱-۴-۶ تابع ارزیابی

۱۵۳ ۲-۴-۶ قطع جستجو

۱۵۴ ۵-۶ جستجوی رقابتی در بازی‌هایی با عنصر شانس

۱۵۸ ۶-۶ خلاصه

۱۵۹ سؤالات چهارگزینه‌ای

۱۶۳ پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای

۱۶۷ خودآزمایی

فصل هفتم

۱۶۹ شامل‌های منطقی

۱۷۱ ۱-۷ عامل‌های مبتنی بر دانش

۱۷۱ ۲-۷ دنیای اژدها

۱۷۱ معیار کارایی

۱۷۱ محیط

۱۷۱ عملگرها

۱۷۱ حس‌گرها

۱۷۳ ۳-۷ منطق

۱۷۳ نحو (ساختار یا گرامر)

۱۷۳ معنا (سمانتیک)

۱۷۳ ۱-۳-۷ استلزام

۱۷۵ ۲-۳-۷ استنتاج

۱۷۵ صحت (سالم بودن)

۱۷۵ کامل بودن

۱۷۶ ۳-۳-۷ زمینه کردن

۱۷۶ ۴-۷ منطق گزاره‌ای، منطقی بسیار ساده

۱۷۶ ۱-۴-۷ نحو

۱۷۷ ۲-۴-۷ معنا (سمانتیک)

۱۷۸	۳-۴-۷ یک پایگاه دانش ساده
۱۷۹	۴-۴-۷ هم‌ارزی، اعتبار، (صدق‌پذیری) و ارضاء‌پذیری
۱۷۹	۱-۴-۴-۷ هم‌ارزی
۱۸۰	۲-۴-۴-۷ اعتبار (صدق‌پذیری)
۱۸۱	۳-۴-۴-۷ ارضاء‌پذیری
۱۸۲	۵-۷ روش‌های اثبات وجود استلزام
۱۸۲	۱-۵-۷ قوانین استنتاج در مناطق گزاره‌ای
۱۸۲	۱-۱-۵-۷ قیاس استنباطی
۱۸۳	۲-۱-۵-۷ رزولوشن (تحلیل)
۱۸۴	۱-۲-۱-۵-۷ بررسی صحیح بودن رزولوشن
۱۸۴	۲-۲-۱-۵-۷ فرم نرمال عطفی (CNF)
۱۸۶	۳-۲-۱-۵-۷ یک الگوریتم رزولوشن
۱۸۷	۴-۲-۱-۵-۷ کامل بودن رزولوشن
۱۸۷	۲-۱-۵-۷ زنجیره پلوسو (پیشرو) و عقب‌سو (پسرو)
۱۹۰	۶-۷ استنتاج گزاره‌ای
۱۹۰	۱-۶-۷ یک الگوریتم عقب‌گرد کامل
۱۹۱	۲-۶-۷ الگوریتم‌های جستجوی حلقه
۱۹۱	۳-۶-۷ مسائل به سختی ارضاء‌پذیر
۱۹۲	۷-۷ عامل‌های مبتنی بر منطق گزاره‌ای
۱۹۲	۱-۷-۷ عامل‌های استنتاجی
۱۹۳	۱-۱-۷-۷ پیدا کردن چاه‌ها و اژدها به کمک استنتاج منطقی
۱۹۳	۲-۱-۷-۷ دنبال کردن مکان و جهت
۱۹۳	۲-۷-۷ عوامل مبتنی بر مدار
۱۹۶	۳-۷-۷ مقایسه عامل‌های مبتنی بر استنتاج و عامل‌های مداری
۱۹۶	۸-۷ خلاصه
۱۹۹	سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۰۳	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۰۷	خودآزمایی

فصل هفتم منطق مرتبه اول

فصل هشتم

۲۰۹	۱-۸ چرا منطق مرتبه اول
۲۰۹	۱-۱-۸ زبان‌های برنامه نویسی
۲۰۹	۲-۱-۸ نگارشی مجدد بر منطق گزاره‌ای
۲۱۱	۲-۸ نحو و معنا در منطق مرتبه اول
۲۱۱	۱-۲-۸ مدل‌های منطق مرتبه اول

۲۱۲	۲-۲-۸ نمادها و علائم در منطق مرتبه اول
۲۱۲	۱-۲-۲-۸ نمادهای ثابت
۲۱۳	۲-۲-۲-۸ نمادهای مُسندی
۲۱۳	۳-۲-۲-۸ نماد تابعی
۲۱۴	۴-۲-۲-۸ جملات اتمی
۲۱۴	۵-۲-۲-۸ جملات ترکیبی
۲۱۴	۶-۲-۲-۸ سورها
۲۱۵	۱- سور عمومی
۲۱۶	۲- سور وجودی
۲۱۸	۳- سورهای تو در تو
۲۱۹	۴- روابط
۲۱۹	۳-۸ استفاده از منطق مرتبه اول
۲۱۹	۱-۳-۸ اظهارات و پرس و جوها در منطق مرتبه اول
۲۲۰	۱-۱-۳-۸ دامنه روابط خویشاوندی
۲۲۱	۲-۱-۳-۸ دامنه‌ی اعداد
۲۲۲	۳-۱-۳-۸ دامنه مدارهای الکترونیکی
۲۲۳	۴-۸ خلاصه
۲۲۵	سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۲۹	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۳۱	خودآزمایی

فصل نهم

۲۳۳	۱-۹ استنتاج مرتبه اول در مقایسه با استنتاج گزاره‌ای
۲۳۳	۲-۹ ساده‌سازی به استنتاج گزاره‌ای
۲۳۵	۳-۹ یکسان‌سازی و ارتقاء
۲۳۵	۱-۳-۹ یک قاعده استنتاج مرتبه اول
۲۳۶	۲-۳-۹ یکسان‌سازی
۲۳۸	۱-۲-۳-۹ ذخیره و بازیابی اطلاعات
۲۴۰	۴-۹ زنجیره جلوسو (پیشرو)
۲۴۰	۱-۴-۹ بندهای معین مرتبه اول
۲۴۱	۲-۴-۹ یک الگوریتم زنجیره‌ای جلوسو ساده
۲۴۳	۳-۴-۹ یک الگوریتم زنجیره جلوسوی کارآمد
۲۴۳	۱-۳-۴-۹ انطباق قوانین با حقایق معلوم
۲۴۵	۴-۴-۹ زنجیره جلوسوی افزایشی
۲۴۶	۵-۹ زنجیره عقب‌سو (پس‌سو)

۲۴۶	۱.۵.۹ الگوریتم زنجیره عقب‌سو
۲۴۸	۲.۵.۹ برنامه‌نویسی منطقی
۲۴۹	۱.۲.۵.۹ کار کردن با لیست‌ها
۲۵۰	۲.۲.۵.۹ عملگر تساوی
۲۵۰	۳.۲.۵.۹ عملگر is
۲۵۱	۴.۲.۵.۹ مُسندهای assert , retract
۲۵۱	۵.۲.۵.۹ علامت نقیض شکست
۲۵۱	۶.۲.۵.۹ بررسی وقوع
۲۵۱	۷.۲.۵.۹ عملگر Cut (!)
۲۵۳	۸.۲.۵.۹ مُسند fail
۲۵۳	۱.۵.۹ پیاده‌سازی کارآمد برنامه‌های پرولوگ
۲۵۴	۴.۵.۹ استخراج زائد و حلقه‌های متناهی در زبان پرولوگ
۲۵۵	۶.۹ رزولوشن
۲۵۵	۱.۶.۹ شکل نرمال عطفی در منطق مرتبه اول
۲۵۷	۲.۶.۹ قانون استخراج رزولوشن
۲۵۸	۳.۶.۹ نمونه‌هایی از اثبات توسط رزولوشن
۲۶۱	۴.۶.۹ برخورد با علامت تساوی
۲۶۲	۵.۶.۹ راهبردهای رزولوشن
۲۶۲	۱.۵.۶.۹ ترجیح واحد
۲۶۲	۲.۵.۶.۹ مجموعه پشتیبان
۲۶۳	۳.۵.۶.۹ رزولوشن ورودی
۲۶۳	۴.۵.۶.۹ شمول
۲۶۳	۷.۹ خلاصه
۲۶۵	سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۶۹	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای
۲۷۵	خودآزمایی

فصل دهم

۲۷۷	۱.۱۰ بازنمای دانش
۲۷۷	۱.۱.۱۰ مهندسی هستی‌شناسی
۲۷۸	۲.۱.۱۰ اعمال، وضعیت‌ها، رویدادها
۲۷۸	۱.۲.۱.۱۰ هستی‌شناسی حساب وضعیت
۲۸۰	۲.۲.۱.۱۰ توصیف اعمال در حساب وضعیت‌ها
۲۸۱	۳.۱.۱۰ شبکه‌های معنایی
۲۸۲	۲.۱۰ برنامه‌ریزی

۲۸۲	۱-۲-۱۰ مسئله برنامه ریزی
۲۸۳	۱-۱-۲-۱۰ زبان مسائل برنامه ریزی
۲۸۴	۲-۱-۲-۱۰ قدرت بیانی و توسعه
۲۸۷	۲-۲-۱۰ برنامه ریزی به وسیله جستجوی فضای حالت
۲۸۷	۱-۲-۲-۱۰ جستجوی جلوسو (پس رو) در فضای حالت
۲۸۸	۲-۲-۲-۱۰ جستجوی عقبسو (پس رو) فضای حالت
۲۸۹	۳-۲-۲-۱۰ هیورستیک‌های جستجوی فضای حالت
۲۹۰	۳-۲-۱۰ برنامه ریزی نیمه مرتب
۲۹۲	۱-۳-۲-۱۰ الگوریتم POP
۲۹۵	۴-۲-۱۰ هیورستیک‌هایی برای برنامه ریزی نیمه مرتب
۲۹۵	۳-۱۰ شبکه‌های باوربیزین
۲۹۵	۱-۳-۱۰ نشانه گذاری اولیه در احتمال
۲۹۵	۱-۱-۳-۱۰ گزاره‌ها
۲۹۶	۲-۱-۳-۱۰ احتمال مبنایی
۲۹۶	۳-۱-۳-۱۰ احتمال شرطی
۲۹۷	۲-۳-۱۰ آکسیوم‌های احتمال
۲۹۷	۱-۲-۳-۱۰ استفاده از آکسیوم‌های احتمال
۲۹۷	۲-۲-۳-۱۰ چرا آکسیوم‌های احتمال منطقی و درست به نظر می‌آیند
۲۹۸	۳-۳-۱۰ استنتاج با استفاده از احتمال توزیعی
۲۹۹	۴-۳-۱۰ استقلال
۳۰۰	۵-۳-۱۰ قانون بیز و استفاده هایش
۳۰۰	۱-۵-۳-۱۰ به کارگیری قانون بیز: یک مثال ساده
۳۰۰	۶-۳-۱۰ شبکه‌های باور بیزین
۳۰۲	۴-۱۰ خلاصه
۳۰۵	سؤالات چهارگزینه‌ای
۳۱۱	پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای
۳۱۵	خودآزمایی