

بسم الله الرحمن الرحيم

مفاهیم هوش مصنوعی

Artificial Intelligence Concepts

مولفان

مدی آرمانی مهر- مریم سلاطی

حسین شاهی پور- علیرضا بهرامه

حریم دانش

عنوان و نام پدیدآور : مفاهیم هوش مصنوعی/مولفان مهدی آرمانی مهر (و دیگران)

مشخصات نشر : تهران: حریم دانش، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری : ۵۹۶ ص.: مصور، جدول.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۰۶-۳۱-۰

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

یادداشت : مولفان مهدی آرمانی مهر، مریم سلاطی، حسین شاهی پور و علیرضا بهرامه.

موضوع : هوش مصنوعی

رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ م/۶۸ Q۳۳۵

رده بندی دیویی : ۰۰۶/۳

شماره کتابشناسی : ۳۴۵۰۰۹۸

عنوان کتاب: مفاهیم هوش مصنوعی

مولفان: مهدی آرمانی مهر - مریم سلاطی - حسین شاهی پور و علیرضا بهرامه

ویراستار: الهام دانشمند

ناشر: حریم دانش

نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۳

قیمت: ۲۷۰۰۰۰ ریال

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۰۶-۳۱-۰

کلیه حقوق چاپ و نشر برای انتشارات حریم دانش محفوظ می باشد

مرکز پخش: میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان کلهر، پلاک ۴۲، دارالفنون

تلفن: ۰۹۱۲۳۴۶۰۸۵۹ - ۰۹۱۲۱۲۵۶۳۷۳ - ۴-۵۲۰۶۶۵۶۶

فروشگاه: میدان انقلاب، ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۱۱ جدید، جنب جگرکی، کتابفروشی گلریزان

تلفن: ۶۶۹۷۶۲۳۰

فهرست

فصل اول.....	۲۵
مقدمه.....	۲۵
هوش مصنوعی چیست؟.....	۲۷
به علت هوش مصنوعی را مطالعه می کنیم؟.....	۲۸
هوش به چه معناست؟.....	۲۸
مقایسه بین هوش انسانی و هوش کامپیوتری.....	۲۹
تحقیقات هوش مصنوعی از چه زمانی شروع شده است؟.....	۲۹
آیا هدف از هوش مصنوعی ساده سازی افکار انسان در کامپیوتر است؟.....	۲۹
فرزند ماشینی چیست؟.....	۳۰
بازی کردن Game.....	۳۰
آیا عقیده بعضی افراد این است که هوش مصنوعی آیدم ی بدی است؟.....	۳۳
۱- هوش مصنوعی ضعیف چیست؟.....	۳۳
۲- هوش مصنوعی قوی چیست؟.....	۳۴
زندگی مصنوعی چیست؟.....	۳۵
برخی از شاخه های هوش مصنوعی چیست؟.....	۳۵
برخی از کاربردهای هوش مصنوعی چیست؟.....	۳۸
ارتباط میان هوش مصنوعی و فلسفه چیست؟.....	۴۳
پیش نیازهای هوش مصنوعی چیست؟.....	۴۳
برخی از سازمان ها و موسساتی که در زمینه ی هوش مصنوعی، فعالیت می کنند کدامند؟.....	۴۴
اهداف اصلی تحقیق هوش مصنوعی چیست؟.....	۴۴
استدلال اناقی چینی چیست؟.....	۵۱
مزیت کامپیوترهای هوشمند نسبت به انسان چیست؟.....	۵۲

- ۵۳ زیر بنای هوش مصنوعی چیست؟
- ۵۶ برنامه نویسی هوش مصنوعی
- ۵۹ تاریخچه هوش مصنوعی
- ۶۱ شرایط کنونی هوش مصنوعی
- ۶۲ کاربردهای هوش مصنوعی (وضعیت فعلی هوش مصنوعی)
- ۶۲ تعریف سیستم چندعاملی
- ۶۳ مسئولیت‌پذیری در طراحی سیستم چندعاملی
- ۶۴ دو مدل از کاربردهای سیستم‌های چندعاملی
- ۶۵ عامل‌ها و سیستم‌ها (Expert Systems)
- ۶۶ عامل‌های هوشمند و هوش مصنوعی (AI)
- ۶۷ هوش مصنوعی توزیع شده چیست؟
- ۶۸ پارامترهای مهم در تعاریف هوش مصنوعی توزیع شده چیست؟
- ۶۹ حوزه‌های کاری هوش مصنوعی توزیع شده؟
- ۷۰ مقایسه سیستم‌های چند عامله با سیستم‌های متمرکز
- ۷۰ دلایل گرایش به هوش مصنوعی توزیع شده برای سیستم‌ها
- ۷۱ مزایای هوش مصنوعی توزیع شده چیست؟
- ۷۱ مسائل مطرح در هوش مصنوعی توزیع شده چیست؟
- ۷۷ فصل دوم
- ۷۷ ادراک‌ها (دریافت‌ها یا درک‌ها) چیست؟
- ۷۸ دنباله ادراک چیست؟
- ۷۸ حسگرها چیست؟
- ۷۸ عمل‌کننده‌ها چیست؟
- ۷۸ عملکرد چیست؟
- ۷۸ یادگیری چیست؟

۷۹	 ساختار عامل های هوشمند
۸۲	 ۲- محیط چیست؟
۸۲	 ویژگی های محیط ها چیست؟
۸۵	 برنامه های محیط چیست؟
۸۵	 انواع برنامه های عامل ها چیست؟
۹۱	 عامل های نرم افزار چیست؟
۹۳	 فصل سوم
۹۴	 عامل های حل مسئله چیست؟
۹۵	 چهار گام (مرحله کلی در حل مسئله چیست؟
۹۶	 برخی از مسأله های حل مسئله چیست؟
۹۷	 چرا روش های جستجو بررسی می نماییم؟
۹۷	 حل مسئله، به صورت جستجو
۹۸	 انواع مسأله چیست؟
۹۹	 مسأله های خوب، تعریف شده چیست؟
۹۹	 ۱- تابع جانشین
۱۰۰	 ۲- فضای حالت
۱۰۱	 فضای حالت چیست؟
۱۰۱	 عملیات حل مسئله
۱۰۱	 الگوریتم عامل ساده ی حل مسئله
۱۰۲	 پیاده سازی الگوریتم های جستجو، در حالت کلی
۱۰۴	 فرمول بندی مسأله چیست؟
۱۰۵	 فرمول بندی مسأله ی تک حالت چگونه است؟
۱۱۰	 درخت جستجو
۱۱۱	 ساختار های داده برای درخت های جستجو

۱۱۱	درخت جستجوی جزئی
۱۱۲	روش (استراتژی) چیست؟
۱۱۶	استراتژی (روش) های جستجو
۱۱۸	۱- جستجوی ناآگاهانه (کور):
۱۱۸	- جستجو اول سطح:
۱۲۱	- جستجو هزینه ی یکسان (یکنواخت):
۱۳۰	۲- جستجوی عمیق شونده ی تکراری چیست؟
۱۳۷	فصل چهارم
۱۳۷	آگاهانه جستجوگر
۱۳۹	جستجوی حریصانه
۱۴۲	ویژگی های جستجوی حریصانه
۱۴۴	جستجوی A^*
۱۴۹	بهینگی جستجوی A^* :
۱۵۰	هیوریستیک قابل قبول چیست؟
۱۵۲	کانتور چیست؟
۱۵۲	جستجوی اکتشافی با حافظه ی محدود (IDN^*)
۱۵۳	جست و جوی اولین- بهترین بازگشتی (RBFS)
۱۵۵	الگوریتم SMA^* :
۱۵۵	خواص SMA^* :
۱۵۶	روش A^* عمیق شونده ی تکراری
۱۵۷	ویژگی های روش A^* عمیق شونده ی تکراری
۱۵۷	روش A^* با حافظه ی محدود شده ی (کراندار) ساده شده چیست؟
۱۵۷	توابع هیوریستیک یا اکتشافات (ابتکارات)
۱۵۹	اثر کیفیت تابع هیوریستیک بر کارایی

۱۶۰	 تسلط
۱۶۱	 مسائل تعدیل شده
۱۶۳	 فصل پنجم
۱۶۴	 روش بهبود الگوریتم های تکرار شونده
۱۶۵	 جستجوی محلی
۱۶۸	 دورانی (چشم انداز) جستجو
۱۶۹	 جستجوی تپه نوردی
۱۷۰	 الگوریتم تپه نوردی
۱۷۰	 ویژگی های تپه نوردی چیست؟
۱۷۸	 گام های جستجوی محلی
۱۷۸	 الگوریتم جستجوی پرتو سی
۱۷۹	 ۴- الگوریتم یا جستجوی مورچه ها
۱۸۲	 ۶- الگوریتم های ژنتیکی (پیدایشی) نوینی
۱۸۳	 اصطلاحات الگوریتم ژنتیکی
۱۸۴	 الگوریتم ژنتیکی پایه:
۱۸۵	 تولید راه حل های جدید، با استفاده از عمل تعویض
۱۸۸	 یا به عنوان روشی دیگر، برای تعویض:
۱۹۰	 جهش
۱۹۰	 عملیات تبادل و جهش
۱۹۳	 الگوریتم های ژنتیکی، به صورت جستجو
۱۹۳	 کاربردهای الگوریتم ژنتیکی چیست؟
۱۹۵	 فصل ششم
۱۹۵	 مقدمه
۱۹۵	 یادگیری ماشین چه مباحثی را در برمی گیرد؟

- ۱۹۷ برخی از کاربردهای یادگیری ماشین چیست؟
- ۱۹۷ وظایف یادگیری ماشین چیست؟
- ۱۹۷ مبنای ارزیابی الگوریتم های یادگیری ماشین چیست؟
- ۱۹۸ تفاوت یادگیری انسان و ماشین در چیست؟
- ۱۹۸ یادگیری ماشین در چه مسائلی کاربرد دارد؟
- ۱۹۸ برخی کاربردهای موفق یادگیری ماشین شامل چه مواردی می باشد؟
- ۱۹۸ تکنیک های مختلف یادگیری چیست؟
- ۱۹۹ یادگیری به چند دسته تقسیم بندی می شود؟
- ۲۰۰ Hypothesis چیست؟
- ۲۰۰ رگرسیون چیست؟
- ۲۰۰ دسته بندی (Classification) چیست؟
- ۲۰۱ مراحل انتخاب تجربه یادگیری شامل چه مواردی می باشد؟
- ۲۰۱ مشکلات فیدبک غیر مستقیم چیست؟
- ۲۰۲ کنترل یادگیرنده بر روی مثالهای آموزشی به چه موم می باشد؟
- ۲۰۲ شباهت مثالهای آموزشی با نمونه های واقعی در چیست؟
- ۲۰۴ نوع نمایش تابع هدف چگونه است؟
- ۲۰۴ انتخاب الگوریتمی برای تقریب تابع
- ۲۰۵ تنظیم وزنها
- ۲۰۶ Least Mean Square الگوریتم
- ۲۱۰ مقایسه دریادگیری ماشین به چه صورت است؟
- ۲۱۰ یادگیری و جستجوی معنی چه؟
- ۲۱۰ Learning Requires Bias یا Bias چیست؟
- ۲۱۲ تعریف ریاضی یک سیستم یادگیر چیست؟
- ۲۱۲ تاریخچه اتوماتای یادگیر

۲۱۳	تعریف اتوماتای یادگیر
۲۱۳	قسمت های اصلی اتوماتای یادگیر چیست؟
۲۱۴	تقسیم بندی اتوماتاها
۲۱۵	محیط Enviroment چیست؟
۲۱۶	مدل های محیط
۲۱۶	معیارهای رفتار اتوماتای یادگیر چیست؟
۲۱۸	اصول الگوریتم های یادگیر به چه صورت می باشد؟
۲۲۰	انواع اتوماتاهای یادگیر
۲۲۰	انواع اتوماتای یادگیر با ساختار ثابت
۲۲۳	اتوماتای یادگیر با ساختار متغیر
۲۲۳	ویژگی های اتوماتاهای یادگیر چیست؟
۲۲۴	اتوماتاهای یادگیر شامل چه محدودیت هایی باشد؟
۲۲۴	اتوماتای یادگیر توزیع شده چیست
۲۲۷	فصل هفتم
۲۲۷	مسائل برآورده سازی (ارضای) محدودیت (csp)
۲۲۸	راه حل :
۲۲۹	گراف محدودیت:
۲۳۰	انواع مسأله های برآورد سازی محدودیت csp:
۲۳۰	انواع محدودیت ها:
۲۳۱	مسئله رمز نگاری (معمای ریاضیات):
۲۳۲	مزایای بیان مسئله به صورت csp:
۲۳۳	مسأله های برآورد سازی محدودیت، دردنیای واقعی چیست؟
۲۳۳	محدودیت های اولویت دار:
۲۳۴	پیمایش (جستجوی معکوس) عقبگرد برای csp:

۲۳۵	الگوریتم معکوس یا روش عقبگرد
۲۳۶	بهبود دادن کارآیی پیمایش معکوس یا عقبگرد
۲۳۶	ترتیب انتخاب متغیرها چگونه است؟
۲۳۹	بررسی مستقیم یا پیشرو Forward Checking(FC) چیست؟
۲۴۱	بخش (انتشار) محدودیت Constraint propagation
۲۴۲	سازمانی قوس یا یال Arc consistency(AC)
۲۴۴	الگوریتم سازگاری قوس یا یال
۲۴۵	سازمانی K (K-CONSISTENCY)
۲۴۵	تعریف K-consistence
۲۴۵	جستجوی محلی برای K
۲۴۷	فصل هشتم
۲۴۷	مقدمه
۲۴۹	انواع بازی ها
۲۵۰	نوع بازی ها
۲۵۰	تئوری بازی ها به صورت جستجو چگونه است؟
۲۵۰	الگوریتم Min-Max
۲۵۱	یک نمونه بازی (tic-tac-toe)
۲۵۲	مینیمکس (minimax)
۲۵۵	الگوریتم مینیمکس
۲۵۶	ویژگی های مینیمکس
۲۵۶	بازی های چند نفره
۲۵۷	هرس آلفا - بتا (بازیابی) $\alpha-\beta$
۲۶۶	مراحل اتخاذ تصمیم بهینه در مورد درخت بازی A
۲۶۷	الگوریتم $\alpha-\beta$

۲۶۸	ویژگی های α - β
۲۶۸	تصمیمات بلادرننگ ناقص:.....
۲۶۸	توابع ارزیابی:.....
۲۶۹	قطع جست وجو:.....
۲۶۹	حالت ساکن:.....
۲۷۰	اثر:
۲۷۲	ارزیابی رفقیت در بازیها با عنصر شانس.....
۲۷۳	فصل نهم.....
۲۷۳	مقدمه ای بر نحوه کاربرد هوش مصنوعی در بازی.....
۲۷۷	بازی های تأثیر گذار در هوش مصنوعی.....
۲۷۸	هوش مصنوعی در بازی های تیراندازی اول شخص.....
۲۷۹	هوش مصنوعی در بازی های استراتژی میزینگ.....
۲۸۱	دو خصیصه مهم دیگر هوش مصنوعی در این نوع بازی ها عبارتند از:.....
۲۸۲	الگوریتم A*.....
۲۸۶	الگوریتم ماشین با حالات محدود.....
۲۸۶	شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم های پیشرفته در بازی های میزینگ.....
۲۹۰	کتابخانه های هوش مصنوعی.....
۲۹۰	هوش مصنوعی Renderware.....
۲۹۱	هوش مصنوعی Implant.....
۲۹۲	سخن آخر.....
۲۹۳	فصل دهم.....
۲۹۴	عامل مبتنی بردانش.....
۲۹۵	الگوریتم یک عامل ساده ی براساس دانش.....
۲۹۶	دنیای هیولا وامپوس (wumpus).....

۲۹۷	ویژگی های دنیای وامپوس
۳۰۰	منطق چیست؟
۳۰۱	تفاوت بین حقایق و بازنمایی های آنها
۳۰۷	روش انتقاع مقدم
۳۰۹	گزاره نما:
۳۰۹	سور
۳۱۰	نسب و رها
۳۱۰	قوانین استنتاج:
۳۱۲	هم ارزی:
۳۱۹	فرم DNF:
۳۲۱	الگوریتم Resolution
۳۲۲	عبارات هورن
۳۲۲	زنجیره ساز رو به جلو (FC):
۳۲۴	زنجیره ساز رو به عقب (BC):
۳۲۵	مقایسه دو روش FC, BC:
۳۲۷	فصل یازدهم
۳۲۸	مروری بر ویژگی های منطق گزاره ها:
۳۲۸	منطق مرتبه اول (FOL):
۳۲۹	انواع رابطه ها:
۳۳۲	نحو منطق مرتبه اول:
۳۳۵	جملات پیچیده:
۳۳۷	خصوصیات سورها چیست؟
۳۴۰	مفهوم تساوی (equality) چیست؟
۳۴۰	ادعاها و پرسش ها در منطق مرتبه اول:

۳۴۱	دامنه مجموعه ها:
۳۴۲	مهندسی دانش:
۳۴۷	فصل دوازدهم:
۳۴۸	مقدمه:
۳۵۱	تئوری Herbrond:
۳۵۴	نکات تکمیلی در مورد یکسان سازی:
۳۵۵	تاریخچه ای (define clause) معین منطق مرتبه اول:
۳۵۵	پایگاه دانش:
۳۵۷	الگوریتم زنجیره ساز به جلو:
۳۵۸	پایگاه دانش Datalog:
۳۵۹	زنجیره ساز به جلو افزایش:
۳۵۹	الگوریتم زنجیره ساز به عقب:
۳۶۳	برنامه نویسی پرولوگ (منطقی):
۳۶۵	نکاتی دیگر در مورد پرولوگ:
۳۶۵	دستور cut:
۳۶۵	موارد استفاده از دستور cut:
۳۶۶	مراحل تبدیل به CNF:
۳۶۷	استاندارد سازی متغیرها:
۳۶۸	فرآیند حذف سور وجودی (اسکولمایز):
۳۷۱	استراتژی تحلیل:
۳۷۳	فصل سیزدهم:
۳۷۳	نامعلومی چیست؟
۳۷۵	چگونه باید با نامعلومی برخورد کنیم؟
۳۷۵	منطق و نامعلومی:

۳۷۵	کمیت و کیفیت چیست؟
۳۷۶	نامعلومی و عقلانیت چیست؟
۳۷۶	احتمال چیست و چرا از احتمال استفاده می کنیم؟
۳۷۶	اساس احتمال چیست؟
۳۷۶	متغیرهای تصادفی:
۳۷۷	توزیع یوست:
۳۷۷	تعمیم گیری با وجود (تحت) نامعلومی:
۳۷۸	مبانی احتمال:
۳۷۹	استنتاج با توزیع های یوسته ی احتمال:
۳۷۹	گزاره ها:
۳۸۰	چند فرمول:
۳۸۱	ظاهر گزاره ها چیست؟
۳۸۱	احتمال شرطی:
۳۸۱	تعریف احتمال شرطی:
۳۸۱	تعمیم:
۳۸۱	قانون زنجیره ای چیست؟
۳۸۲	نرمال سازی:
۳۸۲	استقلال:
۳۸۳	استقلال شرطی:
۳۸۳	قانون بیز:
۳۸۴	تعمیم:
۳۸۵	فصل چهاردهم:
۳۸۵	استنتاج احتمالی:
۳۸۶	هدف شبکه های سزی چیست؟

نام های دیگر شبکه های بیزی چیست؟	۳۸۷
تعریف شبکه های بیزی	۳۸۷
تراکم (به هم فشردگی):	۳۸۸
بیان نامعلومی (عدم قطعیت)، به طور مختصر و خلاصه	۳۸۹
انواع گره های موجود در یک مسیر:	۳۸۹
روندهای استنتاج:	۳۹۴
فصل نهم	۳۹۵
صداها یا سخن چیست؟	۳۹۶
صوت های برخورد چیست؟	۳۹۷
مدل های پنهان مارکوف چیست؟	۳۹۷
فصل شانزدهم	۳۹۹
مقدمه	۳۹۹
تاریخچه شبکه های عصبی مصنوعی!	۴۰۰
دلایل استفاده از شبکه های عصبی چیست؟	۴۰۰
نورون مصنوعی چیست؟	۴۰۱
ساختار شبکه های عصبی	۴۰۱
تقسیم بندی شبکه های عصبی	۴۰۲
انواع گره ها در شبکه های عصبی کامپیوتری:	۴۰۲
انواع شبکه های عصبی	۴۰۲
پرسپترون (تک لایه ای)	۴۰۳
ایراد پرسپترون های تک لایه ای چیست؟	۴۰۵
طبقه بندی با استفاده از شبکه های عصبی	۴۰۷
پرسپترون های چند لایه ای	۴۰۷
شبکه های عصبی برگشت کننده چیست؟	۴۰۸

۴۰۸	شبکه های هابفیلد چیست؟
۴۱۱	فصل هفدهم
۴۱۱	تاریخچه الگوریتم های ژنتیکی
۴۱۲	تعریف الگوریتم های ژنتیکی
۴۱۲	ایده اصلی استفاده از الگوریتم ژنتیک
۴۱۵	عملیات الگوریتم ژنتیک
۴۱۸	انواع الگوریتم های ژنتیک
۴۱۸	نقاط قوت الگوریتم های ژنتیک
۴۲۰	چند نمونه از کاربردهای الگوریتم های ژنتیک
۴۲۱	الگوریتم های ژنتیکی
۴۲۲	آیا ما می توانیم از این ایده ی کنگ استفاده نماییم؟
۴۲۳	چگونه شما یک راه حل را کد می کنید
۴۲۵	خلاصه:
۴۲۵	فضای جستجو:
۴۲۶	اضافه کردن جنسیت - عمل تعویض:
۴۲۷	انتخاب والد ها:
۴۲۸	تعویض (جفت گیری):
۴۲۸	جهش:
۴۲۹	گوناگونی های زیاد الگوریتم های ژنتیکی:
۴۳۰	تعویض چگونه کار می کند؟
۴۳۰	کاربردهای الگوریتم های ژنتیکی:
۴۳۱	برنامه نویسی ژنتیکی:
۴۳۵	فصل هیجدهم

سیستم های خبره چیست؟.....	۴۳۵
سیستم خبره قانون گرا یا پایگاه داده قواعد چیست؟.....	۴۳۶
حوزه های کاربرد.....	۴۳۹
کاربرد سیستم های خبره.....	۴۴۰
- طراحی و زمانبندی:.....	۴۴۰
سازمان یک سیستم خبره.....	۴۴۱
سیستم خبره.....	۴۴۲
واحد پایگاه دانش.....	۴۴۵
واحد اکتساب دانش.....	۴۴۵
پایگاه داده قواعد.....	۴۴۷
پایگاه داده دستورالعمل.....	۴۴۸
پایگاه داده نقش های شماتیک.....	۴۴۹
پایگاه داده جانمایی قطعات.....	۴۴۹
پایگاه داده شکل موجه.....	۴۴۹
پایگاه داده عیوب و خطاها.....	۴۵۰
موتور استنتاج.....	۴۵۰
فرآیند عیب یابی.....	۴۵۳
حافظه کاری.....	۴۵۳
امکانات توضیح (Explanation Facilities).....	۴۵۳
رابط کاربر.....	۴۵۴
مشخصات مسأله.....	۴۵۴
ابعاد مختلف راه حل مسئله.....	۴۵۵
انتخاب ابزار سیستم خبره پیشنهادی.....	۴۵۶
تفاوت سیستم های خبره با سایر سیستم های اطلاعاتی چیست؟.....	۴۵۷

۴۵۷	مزایای یک سیستم خبره چیست؟
۴۵۸	مزایا و محدودیت های سیستم های خبره چیست؟
۴۵۹	چند سیستم خبره مشهور
۴۶۱	نتیجه گیری
۴۶۳	فصل نوزدهم
۴۶۳	تعریف سیستم های طبقه بندی کننده چیست؟
۴۶۴	تعریف بویید گلدبرگ از سیستم های طبقه بندی کننده چیست؟
۴۶۴	سیستم های تعریف کننده چیست؟
۴۶۴	اجزای یک سیستم تعریف کننده چیست؟
۴۶۷	فصل بیستم
۴۶۷	مقدمه
۴۶۸	برای یک عامل یادگیری به چه معنی می رسد؟
۴۶۸	عامل های یادگیرنده چیست؟
۴۶۹	انواع بازخورد چیست؟
۴۷۰	تعریف یک مسأله ی یادگیری
۴۷۱	درخت های تصمیم گیری چیست؟
۴۷۳	فصل بیست و یکم
۴۷۳	برنامه ریزی چیست؟
۴۷۴	مقایسه ی برنامه ریزی و حل مسأله
۴۷۴	زبانی برای مسأله های برنامه ریزی شده چیست؟
۴۷۵	هدف
۴۷۵	عملکردهای استریس
۴۷۶	برنامه ریزی با مرتبه ی جزئی

۴۷۷	برنامه ریزی با مرتبه ی کلی
۴۷۹	فصل بیست و دوم
۴۷۹	مقدمه
۴۸۰	تعریف های روبات
۴۸۴	کاربردهای روبات ها در کجاست؟
۴۸۵	چه نیازهایی برای انسان سخت و برای روبات ها آسان است؟
۴۸۶	کارایی برای انسان آسان و برای روبات دشوار است؟
۴۸۸	تعریف علم روبات چیست؟
۴۸۹	اسحاق آسیموف قانون های سه گانه روباتیک را به صورت زیر بیان نموده است:
۴۹۰	تاریخچه ی کوتاهی از روباتیک
۴۹۲	پایه ی روبات
۴۹۳	طرز کار (مکانیزم) روبات
۴۹۳	اجزای مکانیکی
۴۹۴	حسگرها
۴۹۴	در ادامه برخی از گونه های حسگرها معرفی شده است:
۴۹۶	عمل کننده ها
۴۹۷	کنترل کننده
۴۹۷	سخت افزار کنترل کننده
۴۹۷	۱- وسایل ذخیره سازی
۴۹۸	صنایعی که از روبات ها استفاده می کنند
۴۹۸	روبات های صنعتی چه کارهایی می توانند انجام دهند؟
۴۹۹	موارد استفاده روبات ها کجاست؟
۵۰۱	فصل بیست و سوم
۵۰۱	مقدمه

۵۰۲	تعریف روال (زیر برنامه) ها چیست؟
۵۰۲	فراخوانی روال ها
۵۰۳	توضیح
۵۰۴	محاسبه ها
۵۰۴	درمورد متغیرها
۵۰۹	واژه های پر لوگ
۵۰۹	واژه های ساده:
۵۱۰	ثابت ها:
۵۱۰	محاسبه های افق
۵۱۱	محاسبه های یگانگی چیست؟
۵۱۱	محاسبه های چند گانه چیست؟
۵۱۲	یکسان سازی (یکی سازی)
۵۱۵	پردازش لیست
۵۱۵	عملگر "|":
۵۱۶	توابع موجود برای لیست ها
۵۱۶	تابع append()
۵۱۶	تابع reverse()
۵۱۷	تابع length()
۵۱۷	تابع member()
۵۱۷	تابع sort()
۵۱۷	بررسی نوع
۵۱۷	Atom(X)
۵۱۸	Number(X)
۵۱۹	Integer(X)

۵۱۹	.....	Var(X)
۵۲۰	.....	nonvar(X)
۵۲۰	.....	مقایسه ی عبارت ها
۵۲۰	.....	عملگر "="
۵۲۰	.....	عملگر "==" (دومساوی پشت سرهم)
۵۲۱	.....	عمل "="
۵۲۱	.....	مقایسه
۵۲۲	.....	عملگر !
۵۲۴	.....	مقایسه ی عبارت ها محاسباتی
۵۲۴	.....	عملگر "!="
۵۲۴	.....	عملگر "<"
۵۲۵	.....	بازگشت:
۵۲۶	.....	نقض (+):
۵۲۶	.....	برش (!) یا cutl
۵۲۷	.....	ورودی و خروجی:
۵۲۸	.....	استفاده از کد اسکی
۵۲۹	.....	فصل بیست و چهارم
۵۲۹	.....	مقدمه
۵۳۰	.....	مفسر پایتون
۵۳۱	.....	محیط پایتون
۵۳۲	.....	نحوه ی اجرا و خروج از پایتون در سیستم عامل ویندوز:
۵۳۲	.....	مبانی پایتون
۵۳۶	.....	انواع داده ای اساسی
۵۳۷	.....	فضای خالی

۵۳۸	.....	اضافه نمودن رشته ی مستندات و توضیح
۵۳۸	.....	دستیابی به نام هایی که وجود ندارند
۵۳۹	.....	انتساب چند گانه
۵۳۹	.....	قانون های نامگذاری متغیرها
۵۴۰	.....	تایل ها، لیست ها ورشته ها
۵۴۰	.....	رشته ها
۵۴۰	.....	لیست ها
۵۴۲	.....	اندیس های مثبت منفی
۵۴۲	.....	برگرداندن کپی یک نام مجموعه
۵۴۳	.....	کپی گرفتن از کل لیست
۵۴۴	.....	عملگر in
۵۴۵	.....	عملگر +
۵۴۶	.....	عملگر *
۵۴۶	.....	تایل ها، تغییرناپذیرند
۵۴۷	.....	لیست ها، تغییرپذیرند
۵۴۷	.....	کارهایی که فقط بر روی لیست ها قابل انجام هستند
۵۴۸	.....	متد insert(x,y)
۵۴۸	.....	تفاوت متد extend() با عملگر +
۵۵۰	.....	متد index(x)
۵۵۰	.....	متد count(x)
۵۵۱	.....	متد remove(x)
۵۵۱	.....	متد reverse()
۵۵۲	.....	متد sort()
۵۵۲	.....	مقایسه ی تایل ها و لیست ها

۵۵۲	تبدیل لیست به تابل و تبدیل تابل به لیست
۵۵۳	فهمیدن معناهای آدرس
۵۵۴	دیکشنری (فرهنگ) ها یک نوع نگاشت کننده
۵۵۴	ساخت و دستیابی به دیکشنری ها
۵۵۴	به روز رسانی دیکشنری ها
۵۵۵	حد (برداشتن) فقره (قلم) های موجود در دیکشنری
۵۵۵	م.های جدید دستیابی در دیکشنری ها
۵۵۶	متد keys()
۵۵۶	متد values()
۵۵۶	متد items()
۵۵۶	تابع ها در پایتون
۵۵۷	نوع ها در پایتون
۵۵۸	صدازدن (فرا خوانی) یک تابع
۵۶۰	تابع هایی که مقداری را برنمی گردانند
۵۶۰	در پایتون تابع ها نمی توانند دارای نام یکسان باشند
۵۶۱	عبارت های منطقی:
۵۶۱	True و False
۵۶۱	عملگرهای مقایسه ای:
۵۶۲	عبارت های منطقی بولی
۵۶۳	ویژگی های ویژه and و or چیست؟
۵۶۳	منظور از حقه ای در and و or چیست؟
۵۶۳	عبارت های شرطی
۵۶۴	کنترل جریان (برنامه)
۵۶۵	عبارت های شرطی

۵۶۷	حلقه های while
۵۶۷	کلمه های کلیدی break و continue
۵۶۸	عبارت های بررسی کننده ی وضعیت (assert)
۵۶۹	ساخت لیست های جدید
۵۷۲	حلقه های for
۵۷۳	تابع (range)
۵۷۶	بررسی متغیرهای جالب در مورد تابع ها
۵۷۷	ترتیب آرگومان ها
۵۷۷	انتساب چندگانه یادآوری و ظرف متغیرهای خالی
۵۷۸	ظرف متغیرهای خالی
۵۷۹	عملیات بر روی رشته ها
۵۸۰	تبدیل رشته ها
۵۸۱	تبدیل یک رشته به لیستی از رشته ها (split)
۵۸۱	تبدیل نوع های مختلف داده ای به یک رشته
۵۸۲	وارد کردن و نمونه مازول ها
۵۸۳	اضافه نمودن دایرکتوری های دیگر برای نمونه ها
۵۸۵	نمونه سوالات
۵۹۳	فهرست منابع