

سیستم‌های خبره: رویکردی کاربردی

دکتر سیدحسین ایرانمنش

شیما پاشاپور

مونا آسترکی

سرشناسه	: ایرانمنش، سیدحسین، ۱۳۴۵-
عنوان و نام پدیدآور	: سیستم‌های خبره: رویکردی کاربردی/سیدحسین ایرانمنش، شیما پاشاپور، مونا آسترکی. به سفارش مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی
مشخصات نشر	: تهران: هزاره سوم اندیشه، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	: ۳۷۰ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نقشه، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۰۶-۱۲-۳ : ۲۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: سیستم‌های خبره (کامپیوتر)
موضوع	: هوش مصنوعی
شناسه اثروده	: پاشاپور، شیما، ۱۳۶۶- آسترکی، مونا.
رده‌بندی کنگره	: ۹۲ الف ۲ خ/۷۶/۷۴ QAY۶
رده‌بندی دیویی	: ۰۰۶/۰۰۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۱۵۴۹

انتشارات هزاره سوم (نشر)

سیستم‌های خبره: رویکردی کاربردی پروژه

سیدحسین ایرانمنش - شیما پاشاپور - مونا آسترکی

- ویراستار: الهام محمدی باقری • صفحه‌آرایی: طیف رفیع‌زاده
- طرح جلد: فرشاد شریفی • چاپ: دالاهو • لیتوگرافی: آراز • صحافی: نوین
- نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۴ • تعداد: ۵۰۰ نسخه
- قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۰۶-۱۲-۳

ناشر: هزاره سوم اندیشه

• تلفن ناشر: ۶۶۰۳۷۶۴۸ - همراه: ۰۹۱۲۷۱۷۳۹۲۴ • تلفن پخش: ۶۶۹۶۵۳۷۷

آدرس سایت: www.hsap.ir الکترونیکی: hsapub@gmail.com

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

فهرست

مقدمه و پیش‌گفتار.....	۱۵
فصل ۱: هوش مصنوعی و ارتباط آن با سیستم‌های خبره.....	۱۹
۱-۱. مقدمه.....	۱۹
۲-۱. ماشین هوشمند.....	۱۹
۳-۱. هوش مصنوعی.....	۲۰
۴-۱. صعود، سقوط و تولد مجدد هوش مصنوعی.....	۲۱
۱-۴-۱. صعود.....	۲۱
۲-۴-۱. سقوط.....	۲۲
۳-۴-۱. تولد مجدد.....	۲۲
۵-۱. سیستم خبره.....	۲۳
۶-۱. چرا یک سیستم خبره بسازیم؟.....	۲۵
۷-۱. مزایای سیستم‌های خبره.....	۲۵
۸-۱. معایب سیستم‌های خبره.....	۲۷
۹-۱. حوزه‌های کاربرد سیستم خبره.....	۲۸
۱۰-۱. انواع مسائل قابل حل با سیستم‌های خبره.....	۲۹

۱۱-۱. معرفی برخی سیستمهای خبره مشهور..... ۳۰

فصل ۲: اجزا و نحوه کار یک سیستم خبره..... ۳۵

۱-۲. ساختار سیستم خبره..... ۳۵

۲-۲. پایگاه دانش..... ۳۶

۳-۲. حافظه کاری..... ۳۷

۴-۲. موتور استنتاج..... ۳۸

۵-۲. تهیلات توضیح..... ۳۸

۶-۲. امکانات کسب دانش..... ۳۸

۷-۲. رابط کاربری..... ۳۹

۸-۲. ویژگیهای یک سیستم خبره..... ۳۹

۹-۲. تفاوت داده و دانش..... ۴۰

۱۰-۲. نمایش دانش..... ۴۱

۱۰-۱۰-۲. بازنمایی دانش - کد کردن دانش..... ۴۲

۱۱-۲. سیستم خبره مبتنی بر تارن..... ۴۲

۱۲-۲. معرفی ابزارهای توسعه سیستم خبره..... ۴۳

۱-۱۲-۲. ابزار..... ۴۴

۲-۱۲-۲. زبان..... ۴۴

۳-۱۲-۲. پوسته..... ۴۴

۱۳-۲. الگوهای برنامه‌نویسی..... ۴۵

۱۴-۲. طراحی یک سیستم خبره بر مبنای قوانین به کمک VP-Expert..... ۴۵

۱-۱۴-۲. روش کار..... ۴۶

۱-۱-۱۴-۲. تعیین یک فضا از دامنه برای نمونه اولیه..... ۴۷

۲-۱-۱۴-۲. تصمیم‌گیری برای تعیین نمونه اولیه..... ۴۷

۳-۱-۱۴-۲. نمودار موکلر..... ۴۸

۳-۱-۱۴-۲. جدول تصمیم‌گیری..... ۴۹

۲-۱۴-۲. نوشتن قوانین برای پایگاه دانش VP-Expert..... ۵۴

۳-۱۴-۲. تبدیل قوانین به فرمت VP-Expert لایه مقصد (هدف)..... ۵۶

۴-۱۴-۲. ساختار برنامه VP-Expert..... ۵۶

فصل ۳: کلیات روشهای بازنمایی دانش..... ۶۱

- ۱-۳. مقدمه..... ۶۱
- ۲-۳. روش قوانین تولید..... ۶۱
- ۱-۲-۳. نمودار سیستمهای مبتنی بر قانون..... ۶۲
- ۲-۲-۳. مزایای سیستمهای مبتنی بر قانون..... ۶۳
- ۳-۲-۳. معایب سیستمهای مبتنی بر قانون..... ۶۴
- ۴-۲-۳. انواع قوانین..... ۶۴
- ۳-۳. شباهتهای معنایی..... ۶۶
- ۴-۳. شباهتهای..... ۶۸
- ۱-۴-۳. زبان برنامه نویسی لیسپ..... ۶۹
- ۵-۳. روش منطقی..... ۷۰
- ۱-۵-۳. منطق گزاره..... ۷۰
- ۲-۵-۳. زبان برنامه نویسی پرل..... ۷۱
- ۱-۲-۵-۳. تعریف روش - توسط واقعیتها..... ۷۱
- ۲-۲-۵-۳. تعریف روابط بر سید قوانین..... ۷۶
- ۳-۲-۵-۳. ساختار دستوری و برنامه های پرولوگ..... ۸۰

فصل ۴: عدم قطعیت در سیستمهای خبره..... ۸۷

- ۱-۴. مقدمه..... ۸۷
- ۱-۱-۴. استنتاج غیردقیق در مایسین..... ۸۷
- ۲-۱-۴. ارائه شواهد نامطمئن..... ۸۸
- ۳-۱-۴. ارائه قوانین نامطمئن..... ۸۸
- ۴-۱-۴. تئوری قطعیت پایه..... ۸۹
- ۵-۱-۴. مشکلات تفسیر احتمالی فاکتور اطمینان..... ۹۱
- ۶-۱-۴. فاکتور قطعیت در قوانین با یک مقدم..... ۹۲
- ۷-۱-۴. فاکتور قطعیت در قوانین با چند مقدم..... ۹۳
- ۷-۱-۴. فاکتور اطمینان برای قوانین مختلف با نتایج یکسان..... ۹۴
- ۲-۴. منطق فازی..... ۹۵
- ۱-۲-۴. مروری بر منطق فازی..... ۹۵

۹۵	۲-۲-۴. مجموعه‌های فازی
۹۶	۳-۲-۴. ساخت مجموعه‌های فازی
۹۷	۴-۲-۴. نمایش مجموعه‌های فازی
۹۷	۵-۲-۴. عملیات بر روی مجموعه‌های فازی
۹۹	۶-۲-۴. استنتاج فازی و نرم‌افزار مطلب
۱۰۳	۱-۶-۲-۴. مشی فازی
۱۰۵	۲-۶-۲-۴. قوانین اگر- آنگاه
۱۰۶	۳-۶-۲-۴. فرآیند استنتاج فازی تا خروجی
۱۰۸	۴-۶-۲-۴. ساخت سیستم
۱۱۰	۴-۶-۲-۴. شروع به کار

فصل ۵: استنتاج فازی (CBR) ۱۲۱

۱۲۱	۱-۵. مقدمه
۱۲۲	۲-۵. تعریف CBR
۱۲۳	۳-۵. تکنیک‌های CBR
۱۲۳	۱-۳-۵. طراحی پایگاه case
۱۲۳	۱-۱-۳-۵. نمایش case
۱۲۵	۲-۱-۳-۵. شاخص گذاری (نمایه سازی)
۱۲۵	۳-۱-۳-۵. بازیابی
۱۲۶	۱-۳-۱-۳-۵. بازیابی نزدیک ترین همسایه
۱۲۷	۲-۳-۱-۳-۵. بازیابی قیاسی
۱۲۸	۲-۳-۵. انطباق
۱۳۰	۳-۳-۵. ذخیره سازی و یادگیری
۱۳۲	۴-۵. طبقه‌بندی کاربردهای CBR
۱۳۴	۵-۵. CBR در مقابل تکنیک‌های دیگر
۱۳۴	۱-۵-۵. CBR و بازیابی اطلاعات (IR)
۱۳۵	۲-۵-۵. CBR در مقابل تکنیک‌های آماری
۱۳۵	۳-۵-۵. CBR در مقابل سیستم‌های خبره مبتنی بر قاعده
۱۳۶	۴-۵-۵. CBR در مقابل یادگیری ماشین

۱۳۷	۵-۵-۵. CBR در مقابل شبکه های عصبی.....
۱۳۸	۶-۵. کاربرد صنعتی CBR.....
۱۳۹	۷-۵. ابزارهای نرم افزاری CBR.....
۱۴۳	۸-۵. ساخت، آزمایش، و نگهداری پایگاه های case.....
۱۴۳	۵-۸-۱. مشخص کردن یک پایگاه case خوب.....
۱۴۳	۵-۸-۲. آزمایش پایگاه های case.....
۱۴۴	۵-۸-۳. نگهداری پایگاه های case.....
۱۴۴	۵-۹. مزایا، روش CBR.....

فصل ۶: نرم افزار کلیس..... ۱۴۷

۱۴۷	۶-۱. کار با کلیس.....
۱۴۸	۶-۱-۱. قوانین و حقایق.....
۱۵۲	۶-۲-۱. مقدمه ها و تالیها.....
۱۵۲	۶-۲-۱. حقایق پایدار.....
۱۵۳	۶-۲-۲. تطابق موارد.....
۱۵۴	۶-۲-۳. متغیرها در مقدمه ها.....
۱۵۵	۶-۲-۴. حقایق و قوانین.....
۱۵۶	۶-۳-۵. عملگرهای منطقی و ریاضی.....
۱۵۶	۶-۲-۶. کسب داده و اطلاعات از کاربر.....
۱۵۷	۶-۳. مطالبی بیشتر پیرامون نویسه های عام.....
۱۵۹	۶-۳-۱. مطالبی بیشتر پیرامون متغیرها.....
۱۵۹	۶-۳-۲. توابع.....
۱۵۹	۶-۴. الگوها و شرایط.....
۱۶۴	۶-۵. حقیقت و کنترل.....
۱۶۹	۶-۶. موارد دیگر.....

فصل ۷: فازی کلیس..... ۱۷۵

۱۷۵	۷-۱. فازی.....
۱۷۷	۷-۲. نمایش توابع عضویت به شکل استاندارد.....

- ۳-۷. بیان توابع عضویت به شکل اصطلاحات زبانی..... ۱۷۹
- ۴-۷. تعاریف deftemplate استاندارد با استفاده از شیارهای فازی:..... ۱۷۹
- ۵-۷. استفاده از متغیرهای فازی در مقدمهها..... ۱۸۱
- ۶-۷. استفاده از متغیرهای فازی در ساختارهای deffacts :..... ۱۸۲
- ۷-۷. استفاده از متغیرهای فازی در عبارات assert..... ۱۸۳
- ۸-۷. دستورات و توابع فازی کلیس..... ۱۸۵
- ۱-۸-۷. دسترسی به مجموعه جهانی (get-u, get-u-from, get-u-to, get-u-)..... ۱۸۵
- units..... ۱۸۵
- ۲-۸-۷. دسترسی به مجموعههای فازی (get-fs, get-fs-x, get-fs-y, get-fs-length, get-fs-l, get-fs-value)..... ۱۸۶
- ۳-۷-۷. دسترسی به فاکتور اطمینان..... ۱۸۸
- ۴-۷-۷. دسترسی به فاکتور اطمینان آستانه (set-threshold, get-threshold)..... ۱۸۸
- ۵-۷-۷. دستور set-CF-evaluation..... ۱۸۹
- ۶-۷-۷. دستور get-CF-evaluation..... ۱۸۹
- ۷-۷-۷. کنترل دقت نمایش مجموعههای فازی (set-fuzzy-display-precision, get-fuzzy-display-precision)..... ۱۸۹
- ۸-۷-۷. کنترل روش استنتاج فازی (set-fuzzy-inference-type, get-fuzzy-inference-type)..... ۱۹۰
- ۹-۷-۷. تنظیم آستانه انطباق مقدمه‌ای فازی (get-alpha-value, set-alpha-value)..... ۱۹۱
- ۱۰-۷-۷. تابع مبتنی بر منطق فازی (fuzzyvaluep)..... ۱۹۲
- ۱۱-۸-۷. ایجاد FUZZY-VALUE ها و انجام عملیات بر روی آنها (create-fuzzy-value, fuzzy-union, fuzzy-intersection, fuzzy-modify)..... ۱۹۳
- ۱۲-۸-۷. دسترسی به یک شیار فازی در یک حقیقت (get-fuzzy-slot)..... ۱۹۶
- ۱۳-۸-۷. نمایش یک مقدار فازی در تابع فرمت..... ۱۹۷
- ۱۴-۸-۷. رسم یک مقدار فازی (plot-fuzzy-value)..... ۱۹۸

فصل ۸: جس و فازی جس ۲۰۳

۲۰۳	۱-۸. مقدمه
۲۰۴	۲-۸. کدنویسی در جس
۲۰۴	۱-۲-۸. عناصر پایه‌های
۲۰۹	۲-۳-۸. اعلان توابع
۲۱۱	۳-۳-۸. متغیرها
۲۱۳	۴-۳-۸. مطالبی بیشتر در مورد لیست‌ها
۲۱۵	۴-۸. روند های کنترلی
۲۱۵	۱-۵-۸. foreac
۲۱۶	۲-۳-۸. while
۲۱۷	۳-۴-۸. then/ else
۲۱۸	۴-۴-۸. prong
۲۱۹	۵-۴-۸. apply
۲۲۰	۶-۴-۸. build و eval
۲۲۱	۵-۸. تعریف توابع با deffunction
۲۲۴	۱-۵-۸. اتصال موخر
۲۲۴	۶-۸. میزان‌سازی دقیق رفتار تابع
۲۲۶	۱-۶-۸. تشخیص تابع بودن یا نبودن یک ساختار
۲۲۷	۷-۸. چگونگی بیان حقایق در جس
۲۲۷	۱-۷-۸. حافظه کاری جس
۲۲۸	۱-۱-۷-۸. دستکاری حافظه کاری
۲۳۴	۲-۷-۸. انواع حقایق
۲۳۵	۳-۷-۸. حقایق نامرتب
۲۳۶	۱-۳-۷-۸. ساختار deftemplate
۲۳۷	۲-۳-۷-۸. مقادیر شیار پیش‌فرض
۲۳۸	۳-۳-۷-۸. شیارهای چندگانه
۲۳۹	۴-۳-۷-۸. تغییر مقادیر شیار با استفاده از modify
۲۴۰	۵-۳-۷-۸. کپیبرداری از حقایق با استفاده از duplicate
۲۴۱	۴-۷-۸. حقایق مرتب

۲۴۳	۵-۷-۸. حقایق سایه.....
۲۴۳	۱-۵-۷-۸. جس و جاوابینها.....
۲۴۴	۲-۵-۷-۸. یک مثال از جاوابین.....
۲۴۵	۳-۵-۷-۸. ایجاد یک deftemplate برای DimmerSwitch.....
۲۴۶	۴-۵-۷-۸. قرار دادن DimmerSwitch در حافظه کاری.....
۲۴۶	۵-۵-۷-۸. حقایق سایه و توابع حافظه کاری.....
۲۴۷	۸-۸. نوشتن قوانین در جاوا.....
۲۴۷	۱-۸-۸. قوانین زنجیرهای رو به جلو.....
۲۵۳	۱-۱-۸. حقایق سایه و الگوها.....
۲۵۳	۲-۸-۸. اطلاعات شاری محدودکننده.....
۲۵۴	۱-۲-۸-۸. محدودیت‌های حرفی.....
۲۵۴	۲-۲-۸-۸. متغیرها با عنوان محدودیت‌ها.....
۲۵۶	۳-۲-۸-۸. محدودیت‌های رابطه‌ای.....
۲۵۷	۴-۲-۸-۸. انطباق‌های محدود کننده با توابع گزاره‌ای.....
۲۵۹	۳-۸-۸. الگوهای توصیفی با عناصر شرطی.....
۲۵۹	۱-۳-۸-۸. عنصر شرطی and.....
۲۶۰	۲-۳-۸-۸. عنصر شرطی or.....
۲۶۱	۳-۳-۸-۸. عنصر شرطی not.....
۲۶۴	۴-۳-۸-۸. عنصر شرطی test.....
۲۶۵	۵-۳-۸-۸. عنصر شرطی logical.....
۲۶۶	۴-۸-۸. قوانین زنجیرهای رو به عقب.....
۲۶۹	۹-۸. فازی جس.....
۲۶۹	۱-۹-۸. ارائه متغیرها، مجموعه‌ها و مقادیر فازی.....
۲۷۱	۲-۹-۸. قوانین فازی.....
۲۷۲	۵. استفاده از خروجی قطعی در سیستم واقعی.....

فصل ۹: مقدمه‌ای بر سیستم‌های چندعاملی و نرم افزار JADE ۲۷۳

۲۷۳	۱-۹. مقدمه.....
۲۷۳	۲-۹. عامل.....

۲۷۹	۳-۹. محیط عامل
۲۸۰	۴-۹. ارتباطات و هماهنگی در عاملها
۲۸۱	۵-۹. مقایسه عامل و شیء
۲۸۴	۶-۹. برنامه جد
۲۸۴	۱-۵-۹. ظرفها و سکوها
۲۸۵	۲-۵-۹. نصب و راهاندازی برنامه جد
۲۸۵	۱-۲-۵-۹. گام صفر (آمادهسازی)
۲۸۶	۲-۲-۵-۹. گام اول (نصب جد)
۲۸۷	۲-۲-۵-۹. گام دوم (اجرای جد)
۲۹۰	۴-۲-۵-۹. گام سوم (ایجاد یک عامل)
۲۹۰	۵-۱-۵-۹. گام چهارم (کامپایل عامل)
۲۹۱	۶-۲-۵-۹. گام پنجم (اجرای عامل جد)
۲۹۱	۳-۵-۹. مثال خرید و فروش کتاب
۲۹۲	۱-۳-۵-۹. معرفیهای عامل
۲۹۲	۲-۳-۵-۹. اجرای عامل
۲۹۵	۳-۳-۵-۹. خاتمه عامل
۲۹۵	۴-۳-۵-۹. بازیافت آرگومانهای عامل
۲۹۷	فصل ۱۰. گذاری به هوش محاسباتی
۲۹۷	۱-۱۰. مقدمه
۲۹۸	۲-۱۰. شبکههای عصبی
۲۹۸	۱-۲-۱۰. تک نرون به عنوان دسته‌بندی کننده
۳۰۰	۲-۲-۱۰. آموزش پرسپترون
۳۰۳	۳-۲-۱۰. پرسپترون تک و چند لایه
۳۰۴	۴-۲-۱۰. آموزش شبکههای عصبی MLP
۳۰۵	۵-۲-۱۰. الگوریتم پس انتشار خطا
۳۰۶	۶-۲-۱۰. دلایل استفاده از شبکههای عصبی مصنوعی
۳۰۷	۷-۲-۱۰. مدلهای پیش‌بینی عصبی-فازی
۳۰۷	۸-۲-۱۰. دلایل حرکت به سمت مدلهای جدیدتر

- ۳۰۸.....۱۰-۲-۹. ساختار شبکه‌های عصبی- فازی.
- ۳۰۹.....۱۰-۲-۱۰. سیستم‌های استنتاج فازی بر پایه شبکه‌های تطبیقی.
- ۳۰۹.....۱۰-۲-۱۱. ساختار شبکه ANFIS.
- ۳۱۲.....۱۰-۲-۱۲. یادگیری در مدل انفیس.
- ۳۱۴.....۱۰-۲-۱۳. یادگیری ترکیبی.
- ۳۱۵.....۱۰-۲-۱۴. مدل‌های نوروفازی خطی محلی.
- ۳۱۹.....۱۰-۲-۱۵. یادگیری در مدل نوروفازی خطی محلی.

فصل ۱۱. نمونه عملی..... ۳۲۳

- ۳۲۳.....۱-۱۱. مقدمه.
- ۳۲۴.....۱۱-۲. شناسایی فیزیکی از انواع تجهیزات انتقال مواد.
- ۳۲۷.....۱۱-۴. فرآیند کلی از سیستم خبره انتخاب تجهیز انتقال مواد.
- ۳۲۷.....۱۱-۵. طراحی سیستم خبره فازی اولویت‌بندی دسته‌های تجهیز انتقال مواد.
- ۳۳۱.....۱۱-۶. طراحی سیستم خبره شناسایی تجهیزات مناسب.
- ۳۳۶.....۱۱-۷. طراحی سیستم خبره انتخاب مناسب‌ترین تجهیز.

مقدمه و پیش‌گفتار

بشر همواره مجذوب چگونگی عملکرد ملوک مغز خود بوده و تمایل داشته است ماشینی خلق کند که کارکردی همانند مغز داشته و هوشمند باشد. با وجود این، چنین آرزویی تا سال ۱۹۴۱ که کامپیوتر ظهور کرد به خیال آن فناوری لازم برای عملی کردن آن پدید آمد، به حیطه اندیشه‌های قابل تحقق وارد شد.

یکی از اهداف هوش مصنوعی، فهم هوش انسانی با شبیه‌سازی آن توسط برنامه‌های کامپیوتری است. سیستم‌های خبره یکی از این گاه‌های اصلی و مهم حاصله از کارهای اولیه در حل مسئله، با محوریت حوزه مربوط به عنوان مثال، یک پزشک در تشخیص بیماری تنها موثر نیست زیرا وی از یک مهارت خاص در مسئله کلی فطری برخوردار است. وی به دلیل آنکه اطلاعات زیادی در زمینه پزشکی دارد موثر و مفید می‌باشد. به طور مشابه، یک زمین‌شناس دریافتن و کشف ذخیره‌های نفتی تأثیر گذار است زیرا او قادر به بکارگیری خوب دانش تجربی و نظری در زمینه زمین‌شناسی و مشکلات روبرو می‌باشد. دانش خبره، ترکیبی از یک فهم نظری مسئله و مجموعه‌ای از قوانین حل مسئله اکتشافی است که تجربه نشانگر آن است در آن زمینه مفید بوده است. سیستم‌های هوشمند با اکتساب این دانش از سوی یک فرد خبره و کدگذاری آن به فرمی که یک کامپیوتر ممکن است برای مسائل مشابه به کاربرد ساخته می‌شوند. این تکیه بر دانش فرد خبره برای راهکارهای حل مسئله سیستم یک ویژگی مهم سیستم‌های خبره محسوب می‌گردد.

هر سیستم خبره از دو بخش مجزا ساخته شده است: پایگاه دانش و موتور تصمیم‌گیری. پایگاه دانش یک سیستم خبره از هر دو نوع دانش مبتنی بر حقایق که درستی آنها قطعی است و نیز دانش غیرقطعی که از طریق مصاحبه با افراد متخصص تأمین می‌شود، استفاده می‌کند. پس از سازماندهی اطلاعات جمع‌آوری شده و تبدیل آنها به قوانین قابل فهم برای کامپیوتر (اگر-آنگاه)، موتور تصمیم‌گیری سیستم خبره، پروسه استنتاج و تصمیم‌گیری را انجام می‌دهد.

سیستم‌های خبره دارای مزایای بسیاری هستند که از جمله آنها می‌توان به افزایش قابلیت دسترسی، کاهش هزینه، کاهش خطر، دایمی بودن، تجربیات چندگانه، افزایش قابلیت اطمینان، پاسخ‌دهی سریع، پاسخ‌دهی در همه حالات، پایگاه تجربه، آموزش کاربر و سهولت انتقال دانش اشاره کرد.

در این کتاب سعی شده است که به بررسی جامعی در رابطه با سیستم‌های خبره پرداخته شود. در فصل اول، در رابطه با هوش مصنوعی و ارتباط آن با سیستم‌های خبره و نیز مزایا و معایب استفاده از سیستم‌های خبره صحبت شده است. فصل دوم کتاب به معرفی اجزای یک سیستم خبره و نحوه کار با آن پرداخته است. همچنین، در این فصل، مراحل اصلی طراحی یک سیستم خبره مبتنی بر قانون و پوسته‌ای مبتنی بر قانون به نام Vp-Expert تشریح شده است. در فصل سوم به تشریح شبکه‌های معنایی و قالب‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی لیسپ و پرولوگ پرداخته شده است. در فصل چهارم، مروری بر مفاهیم عدم قطعیت و منطق فازی انجام شده است. و نیز نحوه استنتاج فازی در نرم‌افزار مطلب به صورت کاربردی ذکر شده است. فصل پنجم کتاب، به معرفی استنتاج مورد مبنا، تکنیک‌ها و کاربردهای آن پرداخته است. در فصل شش، به تفصیل در رابطه با نرم‌افزار کلیس و نحوه کار با آن پرداخته شده است. فصل هفتم، نحوه استفاده از این نرم‌افزار در شرایط فازی را تشریح نموده است. فصل هشتم، به نرم‌افزار جس و نحوه استفاده از آن در شرایط فازی تمرکز نموده است. در فصل نهم این کتاب، ابتدا به تعریف مفهوم عامل و تفاوت آن با شی پرداخته شده و سپس زبان برنامه‌نویسی جد، به عنوان یک زبان عامل‌گرا، معرفی شده است. در فصل ده، مروری کوتاه بر ابزارهای هوش محاسباتی نظیر شبکه‌های عصبی، انفیس و مدل‌های نوروفازی خطی-محلی، صورت گرفته است. و در نهایت در فصل یازده این کتاب، یک نمونه عملی از نحوه استفاده از سیستم‌های خبره برای حل مسایل ارائه شده است.

ارائه نظرات و نکات اصلاحی توسط خوانندگان محترم باعث افزایش بار علمی و

کاربردی و پیرایش‌های بعدی جلد حاضر خواهد بود. برای این منظور پست الکترونیکی نویسنده پاسخگو به نشانی hiranmanesh@ut.ac.ir آماده دریافت نظرات ارزنده شما می‌باشد.

در انتها ضمن سپاسگذاری از خداوند متعال، بر خود لازم می‌دانیم از جناب حسین شمس‌میانی به واسطه همکاری در تالیف فصل استنتاج مورد مینا، جناب آقای احسان علیرضایی به واسطه همکاری در تالیف فصل مقدمه‌ای بر سیستم‌های چندعاملی و نرم‌افزار جید، جناب آقای مجید عبدالله‌زاده کرم به واسطه همکاری در تالیف فصل‌گذاری به هوش محاسباتی و جناب آقای امیرحسین شریفیان به واسطه همکاری در تالیف فصل نمونه عملی کمال تشکر و قدردانی را به عمل آوریم.

سیدحسین ایرانمنش

شیما پاشاپور - مونا آسترکی