

بسم الرحمن الرحيم

داده کاوی ملازموهای آن در بازاریابی

تالیف:

دکتر آرشی شاهین

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

رضا صالح زاده و سید احسان حسینی پور

دانشجویان دکترای مدیریت بازرگانی دانشگاه اصفهان

شاهین، آرش
داده‌کاری و کاربردهای آن در بازاریابی / تالیف آرش شاهین، رضا
صالح‌زاده، احسان حسینی‌پور،
اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان، ۱۳۹۲.
۲۱۸ص:، حضور، جدول، نمودار.
۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸۰-۲۰-۸

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر
مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

کتابخانه

ده بندی دی

مبارک بشناس ملی

فیبا

کتابنامه.

داده‌کاوی

خدمات مشتری -- مدیریت

مشتری‌شناسی -- مدیریت

صالح‌زاده، رضا، ۱۳۶۱ -

حسینی‌پور، سیداحسان

جهاد دانشگاهی. واحد اصفهان

۱۳۹۲ د ۹ ش ۹/۹/۹۷۸

۰۰۶/۳۱۲

۳۳۳۹۵۷۴



داده‌کاری و کاربردهای آن در بازاریابی

دکتر آرش شاهین - رضا صالح‌زاده	تالیف
سید احسان حسینی‌پور	اشتر
انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان	نشر
اول	نوبت
۱۳۹۲	تاریخ
۰۰۰	برای
۸	تعداد صفحات
۰۰۰	لیتوگرافی / چاپ / صحافی
۰۰۰	مدیر تولید
۰۰۰	طرح جلد و صفحه‌آرایی
۰۰۰	قیمت
۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸۰-۲۰-۸	شابک

برای اکر بخش:

اصفهان:

(۱) انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان ۶۶۸۰۰۶۲ - ۰۳۱۱

(۲) علم گستر سپاهان: ۲۲۱۹۹۷۹ - ۳۱۶

تهران:

(۱) انتشارات جهاد دانشگاهی (دفتر مرکزی) تلفن: ۶۶۴۸۷۶۲۶ - ۰۲۱

(۲) کتابیران: ۶۶۵۶۶۵۰۹ - ۱۸

(۳) دانشیران: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۰۲۱

www.bookjdi.ir

پایگاه اینترنتی

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام و یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مولف (ناشر) نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سَبَّحْتَ وَالْقَلَمَ وَمَا يَنْسُطُونَ

پویایی مکلف علمی در شناخت جهان به‌فراوانی و قانونمند، تجربه نو آفرینی با فضایی عمومی ارتقاء تسهیل بشری شده است.

این تمدن حاصل تلاقی و تلفیق فرهنگ با تمدن بومی کوئیکون نیست به‌فراوانی رسیده بایندی بومی ابعاد مختلف است.

پیشرفت علم و فن آوری و تعامل آن با عناصر اصلی سازنده جامعه، سازوکارهای جدید جامعه است.

نظور را با خواسته ها و اندیشه ها و رویکردهای تازه شکل داده است.

در این مسیر و جهت مثبت تحولات اجتماعی و تمدن با در عرصه های علمی و فرهنگی.

امثال از فرهنگ مکتوب متنانش به نثری دارد.

امثال از جهات گوناگونی واحد اصناف

با تکیه بر تجربه چندین ساله خود در عرصه چاپ و نشر آثار علمی و فرهنگی و توان علمی اساتید محترم، ضمن برقراری

ارتباط و تعامل فعال با نویسندگان، مترجمان و محققان، توانسته است در عرصه انتشارات از فرهنگ مکتوب ایرانی اسلامی

کامیابی آموزشی بر دارد.

اینک با اتکال به تجربه ویرین و توان علمی اساتید، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصناف آماده همکاری با نویسندگان محترم

زین چاپ انتشارات علمی، تحقیقاتی و کتب آموزشی و کمک آموزشی در رشته های مختلف می باشد.

انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصناف

فهرست مطالب

فصل اول: داده‌کاوی

مقدمه	۱۵
مفهوم داده‌کاوی	۱۵
اهمیت و ارزش داده‌کاوی	۱۶
مروری بر برخی پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه داده‌کاوی	۱۷
کاربرد داده‌کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری	۱۷
مثالی از کاربرد داده‌کاوی در تبلیغات	۲۲
داده‌کاوی و سایر رشته‌ها	۲۳
آمار و یادگیری ماشینی	۲۳
آمار و داده‌کاوی	۲۴
داده‌کاوی هدایت شده	۲۴
داده‌کاوی غیر هدایت شده	۲۵
مراحل داده‌کاوی	۲۶
کدام تکنیک داده‌کاوی برای کدام هدف؟	۲۶
مشکلات داده‌کاوی	۲۹
جمع‌بندی	۳۱
روش‌های فصل اول	۳۳
نتایج و مآخذ	۳۳
	۳۴

فصل دوم: درخت تصمیم

مقدمه	۳۷
نگوی درخت تصمیم	۳۷
استفاده از درخت تصمیم به منظور کسب اطلاعات درباره رویگردانی	۳۸
	۴۰

۴۲	استفاده از درخت تصمیم به منظور کسب اطلاعات درباره داده‌ها و انتخاب متغیرها
۴۲	استفاده از درخت تصمیم به منظور رتبه‌بندی مشتریان
۴۳	استفاده از درخت تصمیم به منظور برآورد احتمالات طبقه‌ای
۴۳	استفاده از درخت تصمیم به منظور طبقه‌بندی رکوردها
۴۴	استفاده از درخت تصمیم به منظور برآورد مقادیر عددی
۴۴	درختان تصمیم به عنوان مدل‌های محلی
۴۸	رشد درختان تصمیم
۴۹	یافتن تفکیک ابتدایی
۵۱	تفکیک بر مبنای متغیر ورودی عددی
۵۱	تفکیک بر مبنای متغیر ورودی طبقه‌ای
۵۲	تفکیک بر حضور مقادیر مفقود
۵۲	رشد درخت بالغ
۵۳	یافتن بهترین تفکیک
۵۵	مقیاس جینی (نوع نهمیت)، معیاری برای ارزیابی تفکیک
۵۶	کاهش آنتروپی یا بهره اطلاعات، معیارهایی برای ارزیابی تفکیک
۵۸	نسبت بهره اطلاعاتی
۵۹	آزمون خی-دو معیاری برای ارزیابی تفکیک
۵۹	جدول وابستگی مربوط به ارزش تفکیک
۶۱	پاسخ فزاینده معیاری برای ارزیابی تفکیک
۶۲	کاهش واریانس، معیاری برای ارزیابی تفکیک مبتنی بر اهداف عددی
۶۲	آزمون F
۶۳	هرس کردن
۶۴	الگوریتم هرس
۶۵	خلق زیر درخت‌های داوطلب
۶۵	انتخاب بهترین زیر درخت
۶۷	هرس بدبینانه: الگوریتم هرس C5
۶۸	هرس مبتنی بر پایداری
۶۹	استخراج قوانین از درختان تصمیم
۷۰	انواع درختان تصمیم
۷۱	تفکیک‌های چند راهه
۷۲	تفکیک بر مبنای بیش از یک متغیر
۷۳	خلق نمودارهای غیر مستطیل
۷۵	انتخاب ویژگی‌ها
۷۶	ارزیابی کیفیت یک درخت تصمیم
۷۷	برخی دلایل عدم استقبال از روش درخت تصمیم
۷۸	جمع‌بندی
۷۸	پرسش‌های فصل دوم

منابع و مآخذ.....	۷۹
مقدمه.....	۸۱
تاریخچه‌ای کوتاه.....	۸۲
مدل بیولوژیکی.....	۸۴
نورون بیولوژیکی.....	۸۴
لایه ورودی بیولوژیکی.....	۸۵
لایه خروجی بیولوژیکی.....	۸۶
شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی.....	۸۶
شبکه‌های عصبی مصنوعی.....	۸۷
نورون مصنوعی.....	۸۷
تابع ترکیب.....	۸۷
تابع انتقال.....	۸۸
پرسپترون چندلایه.....	۸۹
یک مثال کاربردی.....	۹۰
انواع گونه‌شناسی‌های شبکه عصبی.....	۹۲
یک نمونه کاربردی: ارزش‌گذاری سلاکی مستغلات.....	۹۴
آموزش شبکه‌های عصبی.....	۹۸
یک شبکه عصبی کاربرد شیوه پس‌انتشار در شبکه عصبی.....	۹۸
هرس شبکه عصبی.....	۱۰۰
شبکه‌های تابع پایه شعاعی.....	۱۰۱
بررسی اجمالی شبکه‌های RBF.....	۱۰۱
انتخاب موقعیت توابع پایه شعاعی.....	۱۰۳
تقریب‌زننده‌های جامع.....	۱۰۴
شبکه‌های عصبی در عمل.....	۱۰۵
انتخاب مجموعه آموزشی.....	۱۰۷
پوشش مقادیر تمام مشخصه‌ها.....	۱۰۷
تعداد مشخصه‌ها.....	۱۰۷
اندازه مجموعه آموزشی.....	۱۰۸
تعداد و دامنه خروجی‌ها.....	۱۰۸
توانین تجربی کاربرد MLP.....	۱۰۸
ماده‌سازی داده.....	۱۱۰
تفسیر خروجی شبکه عصبی.....	۱۱۰
شبکه‌های عصبی برای سری‌های زمانی.....	۱۱۱
مدل‌سازی سری‌های زمانی.....	۱۱۱
با مدل‌های شبکه عصبی قابل توضیح می‌باشند؟.....	۱۱۲
تحلیل حساسیت.....	۱۱۳

۱۱۳	
۱۱۴	 بکارگیری قوانین در توصیف امتیازات
۱۱۵	 جمع‌بندی
۱۱۶	 پرسش‌های فصل سوم
۱۱۹	 منابع و مآخذ
۱۱۹	 فصل چهارم: رویکردهای نزدیک‌ترین همسایه: استدلال مبتنی بر خاطره و پالایش مشارکتی
۱۲۰	 مقدمه
۱۲۲	 استدلال مبتنی بر خاطره
۱۲۲	 مدل‌های مشابه
۱۲۲	 آموزش و امتیازبندی مدل مشابه
۱۲۳	 مدل‌های مشابه و آزمون‌های جفتی
۱۲۶	 مبنای کارکرد MBR
۱۲۷	 چالش‌های MBR
۱۲۷	 انتخاب مجموعه‌ای مناسب از رکوردهای قدیمی
۱۲۷	 ارائه داده‌های آموزش
۱۲۸	 مقایسه‌های جامع
۱۲۸	 درخت R
۱۳۰	 کاهش اندازه مجموعه آموزشی
۱۳۰	 تعیین تابع فاصله، تابع ترکیب و مدل همسایگان
۱۳۱	 اندازه‌گیری فاصله و شباهت
۱۳۵	 تابع فاصله چیست؟
۱۳۶	 تعریف یک تابع فاصله
۱۳۸	 توابع فاصله برای سایر انواع داده‌ها
۱۳۸	 تابع ترکیب: تقاضای مشورت از همسایگان
۱۳۹	 ساده‌ترین رویکرد: یک همسایه
۱۴۱	 روش مهم برای اهداف دسته‌ای: دموکراسی
۱۴۱	 روش رای‌گیری وزنی برای اهداف دسته‌ای
۱۴۲	 اهداف عددی
۱۴۳	 نزدیک‌ترین همسایه معکوس
۱۴۴	 پالایش مشارکتی: کاربرد روش نزدیک‌ترین همسایه در ارائه پیشنهادات
۱۴۵	 ایجاد پروفایل‌ها
۱۴۵	 مقایسه پروفایل‌ها
۱۴۷	 ارائه پیش‌بینی‌ها
۱۴۷	 اعتماد به درجه‌بندی ترجیحات
۱۴۹	 ایترنت اشیاء
۱۵۰	 جمع‌بندی
۱۵۱	 پرسش‌های فصل چهارم
۱۵۱	 منابع و مآخذ

فصل پنجم: تحلیل بقا

مقدمه	۱۵۵
شرح مختصری در مورد تحلیل بقا	۱۵۷
بنای مشتری	۱۵۸
منحنی های بقا چه اطلاعاتی را آشکار می سازند؟	۱۵۸
به دست آوردن میانگین حتمی از طریق منحنی بقا	۱۵۹
حفظ مشتری با بکارگیری تحلیل بقا	۱۶۱
بررسی روند بقا در قالب یک فرآیند واپاشی	۱۶۲
احتمالات مخاطره	۱۶۳
دیدگاه اصلی موجود در احتمالات مخاطره	۱۶۴
مثال ها از توزیع مخاطره	۱۶۵
مخاطره تاب	۱۶۶
مخاطره با شکل های مختلف	۱۶۶
مثالی از دنیای حقیقی	۱۶۷
از مخاطره ها تا بقا	۱۶۸
منحنی حفظ	۱۶۸
بقا	۱۶۹
مقایسه منحنی های بقا و حفظ	۱۷۰
مخاطره های متناسب	۱۷۱
مثال هایی از مخاطره های متناسب	۱۷۱
لایه بندی: اندازه گیری آثار اولیه روی بقا	۱۷۲
مخاطره های متناسب کاکس	۱۷۳
ابدهی اصلی	۱۷۴
محدودیت های مخاطره های متناسب	۱۷۴
تحلیل بقا در عمل	۱۷۵
کنترل انواع مختلف رویگردانی	۱۷۵
چه زمانی مشتری باز خواهد گشت؟	۱۷۵
درک ارزش مشتری	۱۷۷
در نظر گرفتن روند مهاجرت مشتری	۱۷۷
پیش بینی	۱۷۸
مخاطره ها در طی زمان تغییر پیدا می کنند	۱۷۹
جمع بندی	۱۸۰
برسش های فصل پنجم	۱۸۱
تابع و مآخذ	۱۸۲
نویسنده: معرفی نرم افزار داده کاوی Weka	۱۸۵

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱: یک مدل برای مدیریت استعداد ۶۸
- شکل ۱-۲: مدل حلقه داده‌کاهی ۶۸
- شکل ۳-۱: فرایند داده‌کاوی ۲۹
- شکل ۱-۲: درخت تصمیم ۳۹
- شکل ۲-۲: درخت رگرسیون برای میاتگین اندازه سفارش ۴۵
- شکل ۳-۲: درخت داده‌ها را ۴۶
- شکل ۴-۲: یک تفکیک خوب، خلوص ۵۰
- شکل ۵-۲: تفکیک خوب بر مبنای ۵۴
- شکل ۶-۲: برای متغیر هدف دودویی امتیاز ۵۶
- شکل ۷-۲: امتیاز آنتروپی از ۵۷
- شکل ۸-۲: در صورتی مقدار خنثی - دو صفر می‌شود که توزیع نمونه برابر با توزیع جمعیت باشد ۶۰
- شکل ۹-۲: درون یک درخت پیچیده، درختان ساده‌تر به دست می‌آیند ۶۴
- شکل ۱۰-۲: اثر هرس بر دقت طبقه‌بندی ۶۶
- شکل ۱۱-۲: نحوه شناسایی تفکیک کننده‌ها ۶۸
- شکل ۱۲-۲: درخت با تفکیک‌های چند راهه، مانند درخت دودویی ۷۱
- شکل ۱۳-۲: مشکل تفکیک مستطیلی ۷۳
- شکل ۱-۳: طرحی ساده از یک نورون ۸۵
- شکل ۲-۳: نحوه عمل یک نورون مصنوعی ۸۷
- شکل ۳-۳: چهار تابع انتقال عمومی ۸۸
- شکل ۴-۳: پرسپترون چند لایه دارای یک لایه مخفی ۹۰
- شکل ۵-۳: نمونه آموزشی مربوط به ارزش املاک و مستغلات ۹۱
- شکل ۶-۳: مثالی برای شبکه با بیش از یک خروجی ۹۲
- شکل ۷-۳: انواع ساختار شبکه عصبی ۹۴
- شکل ۸-۳: نتایج حاصل از هرس یک مدل شبکه عصبی ۱۰۱
- شکل ۹-۳: برای ایجاد سطح خروجی، دو سطح گاوسی اضافه می‌شوند ۱۰۳

شکل ۱۰-۳:	پوشش هموار فضا به وسیله توابع پایه شعاعی	۱۰۳
شکل ۱۱-۳:	تنوع در وزن‌های یک MLP می‌تواند منجر به ایجاد تنوع در منحنی‌های خروجی گردد	۱۰۴
شکل ۱-۴:	نمودار پراکنش شهرهای ایالت نیویورک	۱۲۴
شکل ۲-۴:	نمودار پراکنش داده‌های دسته‌ای	۱۲۹
شکل ۳-۴:	نمودار پراکنش با نقاط کمتر	۱۳۹
شکل ۴-۴:	نزدیک‌ترین همسایه A است اما A همسایگانی دارد که نزدیک‌تر از B هستند	۱۳۲
شکل ۵-۴:	نمودار پراکنش سه بعدی	۱۳۳
شکل ۶-۴:	رتبه‌بندی پیش‌بینی شده برای یک فیلم	۱۴۶
شکل ۷-۵:	منحنی‌های بقا	۱۵۸
شکل ۸-۵:	بیمه عمر مشتری	۱۵۹
شکل ۹-۵:	نمودار محاسبه سطح زیر منحنی بقا	۱۶۰
شکل ۱۰-۵:	نمودار یک تابع مخاطره	۱۶۴
شکل ۱۱-۵:	نمودار تابع مخاطره در دنیای واقعی	۱۶۷
شکل ۱۲-۵:	منحنی خط در محاسبه با منحنی بقا می‌تواند نامحور باشد	۱۶۹
شکل ۱۳-۵:	احتسابات مخاطره‌ای در گروه متفاوت مشتریان	۱۷۲
شکل ۱۴-۵:	تعداد تراکمی مشتریان جدیدی که رسیده و ریسک فعال‌سازی مجدد	۱۷۶
شکل ۱۵-۵:	کاربرد تحلیل بقا برای پیش‌بینی رابطه‌های متوقف‌شده	۱۷۸

فهرست - روابط

جدول ۱-۱:	مقایسه آمار و داده‌کاوی	۲۵
جدول ۱-۲:	کاربرد الگوریتم ژنتیک در انتخاب ویژگی‌ها	۷۴
جدول ۲-۲:	کاربرد الگوریتم ژنتیک در ساخت درختان تصمیم‌گیری	۷۵
جدول ۱-۳:	مشخصه‌های عمومی یک خانه	۹۶
جدول ۱-۴:	همسایه‌ها	۱۲۵
جدول ۲-۴:	پنج مشتری در پایگاه داده‌ای مربوط به بازار	۱۳۲
جدول ۳-۴:	ماتریس فاصله بر پایه سن مشتریان	۱۳۴
جدول ۴-۴:	مجموعه نزدیک‌ترین همسایگان، با استفاده از سه تابع فاصله	۱۳۵
جدول ۵-۴:	مشتری جدید	۱۳۵
جدول ۶-۴:	مجموعه نزدیک‌ترین همسایگان مشتری جدید	۱۳۵
جدول ۷-۴:	مشتریان و تاریخچه کناره‌گیری	۱۳۹
جدول ۸-۴:	با استفاده از MBR مشخص کنید که آیا مشتری جدید فعال خواهد شد یا غیرفعال	۱۴۰
جدول ۹-۴:	پیش‌بینی کناره‌گیری/عدم کناره‌گیری از طریق سطح اطمینان	۱۴۰
جدول ۱۰-۴:	پیش‌بینی کناره‌گیری یا عدم کناره‌گیری از طریق روش رای‌گیری وزنی	۱۴۱
جدول ۱۱-۴:	محاسبه سطح اطمینان از طریق رای‌گیری وزنی	۱۴۱

مقدمه

امروزه فقدان داده‌های سازمان‌ها مشکل محسوب نمی‌شود، بلکه ناتوانی آنها در تولید اطلاعات از داده‌های موجود، چالش جدی تلقی می‌گردد. رشد فزاینده داده‌ها و توسعه روزافزون پایگاه‌های داده، سازمان‌ها را بر آن داشته تا به توسعه فناوری‌ها و ابزارهای نوینی بپردازند که به صورت هوشمند داده‌ها را پردازش می‌کنند. در این میان، داده‌کاوی موضوعی است که از نظر پژوهش و تولید دانش، اهمیت قابل توجهی یافته است.

داده‌کاوی با تولید اطلاعات با ارزش و حجم زیاد داده در ارتباط است. با استفاده از داده‌کاوی می‌توان روابط پنهان، الگوها و وابستگی‌های موجود در پایگاه داده‌های بزرگ را کشف نمود. به این منظور، از الگوها و الگوریتم‌های متفاوتی استفاده می‌شود که ضمن بدیع بودن، کاربردهای فراوانی نیز دارند و در این کتاب برخی از مهم‌ترین آنها معرفی می‌گردند.

داده‌کاوی رویکردی اثرگذار بر عملکرد سازمان‌ها است. از آن‌که موضوع جذابی نیز برای پژوهش‌گران محسوب می‌شود. در هر حال شکی نیست که هدف نهایی داده‌کاوی، تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری مدیران می‌باشد.

این کتاب سعی دارد تا ضمن معرفی داده‌کاوی، برخی از مهم‌ترین فنون آن را نیز مورد مطالعه قرار دهد. به‌طور ویژه در این کتاب کاربرد فنون داده‌کاوی در بازارهای مالی، بازاریابی و بررسی قرار می‌گیرد. هدف این کتاب با مقتضیات اقتصادی ایران امروز هم‌راستا است، چرا که تسریع در مدیریت داده‌ها و اطلاعات از یکسو و افزایش کیفیت داده‌ها از سوی دیگر، زمینه اتخاذ تصمیم‌های درست را برای مدیران بیش از پیش فراهم می‌آورد و به این ترتیب موجب کاهش هزینه می‌گردد که این موضوع از اولویت‌های اصلی برنامه‌های توسعه کشور محسوب می‌شود.

این اثر به عنوان کتابی درسی و مرجع برای دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی و همچنین پژوهشگران در رشته‌های مدیریت، مهندسی صنایع، مهندسی کامپیوتر، مدیریت فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی تألیف شده است. مطالعه این کتاب نه تنها به دانشجویان و پژوهشگران، بلکه به مدیران و کاربرانی که با مدیریت داده‌ها سروکار دارند نیز توصیه می‌شود.

کتاب حاضر در پنج فصل و یک پیوست تنظیم شده است. در فصل اول، اصول و مفاهیم اولیه داده‌کاوی بیان شده و موارد کاربرد، مراحل و برخی محدودیت‌های آن تشریح گردیده است. در فصل دوم، درخت تصمیم معرفی شده و کاربرد آن در داده‌کاوی توضیح داده شده است. در فصل سوم، موضوع شبکه‌های عصبی مصنوعی مورد مطالعه قرار گرفته است. فصل چهارم شامل روش‌های نزدیک‌ترین همسایه و استدلال مبتنی بر خاطره و پالایش مشارکتی است. روش‌های نزدیک‌ترین همسایه بر پایه مفهوم تشابه استوارند. در روش پالایش مشارکتی، اطلاعات نه تنها از طریق تشابه‌های موجود در میان همسایگان، بلکه از طریق تشابه‌های موجود میان ترجیحات و رویکردهای پالایش می‌شوند. در فصل پنجم، تحلیل بقا و نقش آن در داده‌کاوی تشریح شده و کاربرد آن، ویژه‌ای از تحلیل بقا در حوزه تجارت بیان شده است. بالاخره در پیوست، نرم‌افزار داده‌کاوی اکا معرفی شده و مراحل انجام برخی از فنون داده‌کاوی به وسیله این نرم‌افزار شرح داده شده است.

در این اثر سعی شده است تا در پایان هر فصل با طرح پرسش‌هایی، میزان فراگیری خواننده مورد ارزیابی قرار گیرد و همچنین فهرست منابع مورد استفاده نیز ارائه شود. در پایان بر خود لازم می‌دانیم از افراد و مؤسساتی که ما را در تنظیم و انتشار این کتاب مشوق بوده و یاری نمودند، سپاسگزاری نمائیم. به‌طور ویژه، مهندس مهرنوش شاهمرادی که در بازخوانی و اصلاح کتاب نقش موثری داشتند، تشکر می‌نمایم.

بدیهی است این اثر نیز همانند هر اثر دیگری خالی از نقایص نیست و مطمئناً نظرها و پیشنهاد‌های خوانندگان، راهنمای ما در اصلاح آن خواهد بود.

دکتر آرش شاهین رضا صالح‌زاده سید احسان حسینی‌پور

پاییز ۱۳۹۲