

سیستم‌های توصیه‌گر

اصول و مبانی

کیوان زارعی

عضو هیأت علمی دانشگاه

سرشناسه	: زارعی، کیوان، ۱۳۵۷-
عنوان و نام پدیدآور	: اصول و مبانی سیستم‌های توصیه‌گر/کیوان زارعی.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۶۵۴-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: نظام‌های توصیه‌گر
موضوع	: Recommender systems (Information filtering)
موضوع	: سامانه‌های پالایش اطلاعات
موضوع	: Information filtering systems
رده بندی کنگره	: QAV۷۶
رده بندی دیویی	: ۰۰۵ . ۳۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۶ ۴۳ ۳

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

اصول و مبانی سیستم‌های توصیه‌گر

کیوان زارعی

آموزشی تالیفی ارشدان

اول

اول ۱۳۹۹

مهندس نیلوفر بهفر

www.irantypist.com

۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۶۵۴-۳

۱۰۰۰

www.arshadan.com

www.arshadan.net

۰۲۱۴۷۶۲۵۵

۵۰۰۰ تومان

■ نام کتاب:

■ تألیف:

■ ناشر:

■ ویرایش:

■ نوبت چاپ:

■ ویراستار علمی:

■ طراح و گرافیکست:

■ شابک:

■ شمارگان:

■ مرکز خرید آنلاین:

■ مرکز پخش و توزیع:

■ قیمت:

"در نهایت زندگی ما نتیجه انتخاب هایمان می شود، پس یک داستان عالی بسازیم! موفقیت های بزرگ از گام های کوچک شروع شده اند، یک درخت بزرگ و تنومند بلوط از هسته یک بلوط کوچک ایجاد شده است."
جف یوز (کارآفرین موفق و بنیانگذار سایت آمازون)

به نام خداوندگار جان و خرد، به نام آنکه «نخل زبان را رطب نوش داد» و «در سخن را صدف گوش داد». در سال های اخیر، اهمیت سیستم های توصیه گر آنچنان مورد توجه قرار گرفته است که در بسیاری از کشورها در مقاطع مختلف دانشگاهی به صورت عملی و تئوری در قالب دروس مختلف تدریس می شود، همچنین در دوره های کارشناسی و دکترا و نیز در شرکتها و تیم های نرم افزاری، تحقیقات دامنه داری در جنبه های مختلف سیستم های توصیه گر صورت می گیرد و در این زمینه مقالات زیادی به رشته تحریر در می آید و در کنفرانس های مختلف یکی از زمینه های داغ تحقیقاتی و مورد توجه محسوب می شود. امروزه با توجه به پیشرفت علوم کامپیوتر در ابعاد مختلف و کاربرد سراسری علم در حوزه های گوناگون و توسعه صنایع سخت افزاری و نرم افزاری در بستر شبکه های کامپیوتری و نیز با توجه به تولید حجم فراوان و روبه رشد اطلاعات بر روی اینترنت، فرایند تصمیم گیری و انتخاب اطلاعات در بازارهای مورد نیاز را برای بسیاری از کاربران وب دشوار کرده است. این موضوع، خود انگیزه ای شد تا محققان و پژوهشگران را وادار به پیدا کردن راه حلی برای رویارویی با این مشکل اساسی عصر جدید که با عنوان سرریز داده ها شناخته می شود نماید. سیستم های توصیه گر، سیستم های تأثیرگذار در راهنمایی و هدایت کاربر در میان حجم عظیمی از انتخاب های ممکن، برای رسیدن به گزینه مفید و مورد علاقه وی هستند، به گونه ای که این فرایند برای کاربر شخصی سازی شده باشد. تقریباً در اواسط دهه ۹۰ بود که مطالعه بر روی سیستم های توصیه گر به عنوان یک شاخه مستقل در تحقیقات مطرح شد و علت این توجه خاص، ابراز تمایل محققین، برای حل مشکل روش های توصیه گر، بود که در رویکرد اولیه به مسئله جستجو در حجم فراوان اطلاعات، از آن ها استفاده می شد.

امروزه سیستم های توصیه گر کاربردهای فراوانی دارند که از برخی از زمینه های کاربردی آن می توان به تجارت الکترونیک، اینترنت های بنگاهی، کتابخانه دیجیتال، کاربردهای پزشکی، مدیریت ارتباط با مشتری و ... اشاره کرد. از نقطه نظر سیستماتیک، سیستم های توصیه گر را می توان از چهار بعد مختلف مورد ارزیابی قرار داد: روش های ارائه توصیه از قبیل (CF)، نرم افزار سیستم های توصیه گر از قبیل (Re. Seeker)، دامنه های کاربرد دنیای واقعی (از قبیل تجارت الکترونیک) و پلت فرم های کاربردی (از قبیل پلت فرم مبتنی بر موبایل). از منظر علمی برخی از موضوعات جدید در این زمینه شناسایی شده و به عنوان مسیرهای تحقیقاتی جدید لیست می شوند. در کشور ما نیز در سال های اخیر استقبال چشمگیری از حوزه سیستم های توصیه گر به عمل آمده است، بسیاری از مفاهیم و ایده های موجود در سیستم های توصیه گر هم اکنون به شکل پیاده سازی شده در قالب سیستم های توصیه گر تجاری، آموزشی، سلامت و غیره قابل استفاده و در دسترس استفاده کنندگان می باشند.

از طرفی با توجه به اهمیت بسیار زیاد این سیستمها و تاثیر آن در زندگی الکترونیکی امروزه و نفوذ این حوزه به مراکز آکادمیک به منظور تقویت پایه های تئوریک آن و همزمانی با تغییر سرفصل های قدیمی دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی با رویکرد بازارکار و ورود به حوزه های کاربردی و موثر، همواره خلاء وجود منابع مناسب به زبان فارسی که بتواند برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد و محققین و پژوهشگران موثر واقع شود احساس می شود. لذا مجموعه حاضر در سه جلد برای مرتفع کردن این کاستی ها و رفع نیازهای دانشجویان و پژوهشگران برنامه ریزی و تالیف شده است که جلد اول آن هم اکنون در اختیار استفاده کنندگان قرار گرفته است. جلد های بعدی در دست چاپ هستند که در فرصتی نزدیک در اختیار خوانندگان عزیز قرار خواهد گرفت. درخصوص مطالب این مجموعه سه جلدی لازم به توضیح است که جلد اول و دوم حاوی اصول و مفاهیم نظری و بنیادین حوزه سیستم های توصیه گر می باشد و جلد سوم شامل بخش عملی (آزمایش ها، پروژه ها، تکالیف و تمرینات عملی) است، مطالب جلد اول این مجموعه که هم اکنون در اختیار استفاده کنندگان عزیز قرار گرفته است در ۸ فصل تدوین شده است:

- ❖ فصل اول به مفاهیم اولیه و مقدماتی سیستم های توصیه گر می پردازد.
- ❖ فصل دوم به تکنیک های مدل با اختصاص دارد.
- ❖ فصل سوم سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.
- ❖ فصل چهارم به معرفی مدل ها و تکنیک های سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد اشاره می کند.
- ❖ فصل پنجم و ششم به بحث و بررسی پیرامون سیستم های توصیه گر و شبکه های اجتماعی می پردازند.
- ❖ فصل هفتم به موضوع سیستم های توصیه گر و تجارت الکترونیکی می پردازد.
- ❖ فصل هشتم رابطه بین سیستم های توصیه گر و اینترنت اشیاء مورد بحث قرار می گیرد.

کتاب حاضر به عنوان منبع درسی در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد در رشته های مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات و سایر رشته ها و گرایش های مرتبط به رشته تحریر شده است، نگارنده در چند سال اخیر به پژوهش، تدریس و مشاوره در این حوزه پرداخته و تجربیات خود را در قالب مشاوره تخصصی در اختیار شرکت های مرتبط، دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا قرار داده است، علاوه بر آن با تدوین کتاب های تخصصی که قابل استفاده سایر پژوهشگران و دانشجویان کشور باشد مجموعه فعلی را به رشته تحریر درآورده است و معتقد است که دانشجویان عزیز ابتدا باید مفاهیم بنیادی و پایه سیستم های توصیه گر را به صورت آکادمیک درک و فهم نمایند و برای توسعه دانش خود همواره به مطالعه و تلاش برای یادگیری مطالب جدید پرداخته و نهایتاً با ورود به بازار کار با پیاده سازی ایده های خود زمینه سازی بهره برداری از دانسته های قبلی را فراهم نمایند، لازم به توضیح است که جلد دوم این مجموعه به صورت ویژه برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا در رشته مهندسی کامپیوتر تدوین شده است و حاوی آخرین دستاوردهای علمی و مفاهیم پیشرفته در حوزه سیستم های توصیه گر است که مورد نیاز اکثر پژوهشگران کشور می باشد، در اختیار استفاده کنندگان عزیز قرار خواهد گرفت.

فهرست

شماره

عنوان

مقدمه الف

فصل ۱: مفاهیم اولیه سیستمهای توصیه گر

- ۱-۱ مقدمه ۱
- ۱-۲ تعریف سیستمهای توصیه گر ۳
- ۱-۳ اهداف سیستمهای توصیه گر ۴
- ۱-۴ طبقه بندی سیستمهای توصیه گر ۶
- ۱-۴-۱ گروه بندی سیستمهای توصیه گر ۶
- ۱-۴-۲ روشهای ساده ۱۰
- ۱-۴-۳ پالایش جمعیتی ۱۰
- ۱-۴-۴ پالایش مشارکتی ۱۱
- ۱-۴-۵ پالایش محتوا محور ۱۳
- ۱-۴-۶ روش ترکیبی ۱۴
- ۱-۵ مشکلات و محدودیت های سیستم های توصیه گر ۱۴
- ۱-۵-۱ پراکندگی ۱۴
- ۱-۵-۲ مشکل شروع سرد ۱۵
- ۱-۵-۳ کلاه برداری ۱۵
- ۱-۵-۴ مقیاس پذیری ۱۶
- ۱-۵-۵ هم معنایی ۱۶
- ۱-۵-۶ الگوریتم ها ۱۷
- ۱-۵-۷ کمبود داده ۱۸
- ۱-۵-۸ مشکل قلم جدید و کاربر جدید ۱۸
- ۱-۶ جمع بندی ۲۰

فصل ۲: تکنیکها و مدلها

- ۲-۱ مقدمه ۲۱
- ۲-۲ پالایش گروهی یا مشارکتی (CF) ۲۲
- ۲-۲-۱ پالایش گروهی مبتنی بر حافظه ۲۳
- ۲-۲-۲ روش پالایش گروهی مبتنی بر آیتم ۲۶

۲-۲-۳ تشدید حالت ۲۷

۲-۲-۴ پالایش گروهی مبتنی بر مدل ۲۷

۲-۳ پالایش محتوایی ۲۸

۲-۴ تکنیکهای ترکیبی ۲۹

۲-۵ سیستمهای توصیه گر مبتنی بر رابطه اعتماد میان

کاربران ۲۹

۲-۵-۱ چگونگی کارکرد سیستم توصیه گر مبتنی بر

اعتماد ۳۰

۲-۵-۲ مزایا و معایب ۳۱

۲-۵-۳ انتشار اعتماد و تجمع اعتماد ۳۲

۲-۶ چالش ها و محدودیتهای موجود ۳۳

۲-۶-۱ نقصان و کاستی اطلاعات ۳۳

۲-۶-۲ مشکل کاربران تازه وارد ۳۳

۲-۶-۳ کلاهبرداری و تقلب ۳۳

۲-۶-۴ پیچیدگیهای محاسباتی و زمانی ۳۴

۲-۷ معیارهای ارزیابی سیستمهای توصیه گر ۳۵

۲-۷-۱ خطای جذر میانگین مربعات (RMSE) ۳۵

۲-۷-۲ معیار درصد پوشش ۳۵

۲-۷-۳ معیار دقت ۳۶

۲-۷-۴ سایر معیارها ۳۶

فصل ۳: سیستمهای توصیه گر مبتنی

بر اعتماد

۳-۱ مقدمه ۳۷

۳-۲ مروری بر سیستم های توصیه گر مبتنی

بر اعتماد ۳۸

۳-۳ انواع اعتماد در سیستم های توصیه گر مبتنی بر

اعتماد ۴۲

۳-۳-۱ سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد

ضمنی ۴۲

۳-۳-۲ سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد

صریح ۴۳

۴-۳	محاسبه ی اعتماد در سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد	۴۵
۴-۳-۱	راه کارهای مبتنی بر انتشار روابط اعتماد	۴۵
۴-۳-۲	راهکارهای مبتنی بر پیش بینی روابط اعتماد	۴۷
۴-۳-۵	جمع بندی	۴۸

فصل ۴: سیستمهای توصیه گر مبتنی بر اعتماد (معرفی مدلها)

۴-۱	مقدمه	۴۹
۴-۲	مروری اجمالی بر پیشینه سیستم های توصیه گر مبتنی بر اعتماد	۵۰
۴-۲-۱	مدل Mole-Trust	۵۱
۴-۲-۲	مدل Tidal-Trust	۵۱
۴-۲-۳	مدل دانه سیب	۵۲
۴-۲-۴	مدل ارائه شده توسط آندرسون	۵۳
۴-۲-۵	مدل ارائه شده توسط آدوئون	۵۴
۴-۲-۶	مدل TrustWalker	۵۴
۴-۲-۶-۱	ساختار مدل TrustWalker	۵۵
۴-۲-۶-۲	تشابه آیتم ها	۵۵
۴-۲-۶-۳	خصوصیات ویژه مدل TrustWalker	۵۵
۴-۲-۶-۴	فراگیری و عمومیت مدل	۵۵
۴-۲-۶-۵	اطمینان به نتایج حاصل	۵۶
۴-۲-۶-۶	تفسیرپذیری و قابل توضیح بودن نتایج	۵۶
۴-۲-۶-۴	نمایش ماتریسی مدل TrustWalker	۵۷
۴-۲-۶-۵	نتیجه گیری در خصوص مدل TrustWalker	۵۷

فصل ۵: سیستمهای توصیه گر و شبکه های

۵-۲	چستی شبکه اجتماعی	۶۰
۵-۳	اهمیت شبکه های اجتماعی	۶۱
۵-۴	مفاهیم شبکه های اجتماعی	۶۲
۵-۵	شبکه های اجتماعی آنلاین	۶۶
۵-۶	نقش سیستم های شبکه اجتماعی آنلاین	۶۸
۵-۷	ویژگی های شبکه های اجتماعی	۷۲
۵-۸	سرمایه اجتماعی	۷۳
۵-۹	سرمایه اجتماعی در سیستم های شبکه اجتماعی آنلاین	۷۵
۵-۱۰	آنالیز شبکه اجتماعی	۷۶
۵-۱۱	سیستم های توصیه گر برای شبکه های اجتماعی آنلاین (مثال با یک نمونه موردی)	۷۸
۵-۱۱-۱	توصیف مسئله	۷۸
۵-۱۱-۲	الزامات و پیش نیازهای سیستم	۷۸
۵-۱۱-۳	مفهوم توصیه گر برای شبکه های اجتماعی	۸۰
۵-۱۱-۴	پروفایل کاربر	۸۱

فصل ۶: سیستمهای توصیه گر و شبکه های اجتماعی (بخش ۲)

۶-۱	مقدمه	۸۳
۶-۲	اهمیت سیستمهای توصیه گر	۸۴
۶-۲-۱	سیستمهای پشتیبان سیستم	۸۶
۶-۲-۲	تکنیک های توصیه گر آنلاین	۸۷
۶-۲-۳	اصول سیستم های پیشنهاد دهنده	۸۷
۶-۲-۴	الگوریتم فیلترینگ مورد استفاده	۸۸
۶-۲-۵	تکنیک مورد استفاده در ارائه پیشنهاد	۸۸
۶-۲-۶	کیفیت نتایج قابل ارائه	۸۸
۶-۳	پالایش گروهی (مشارکت محور)	۸۹
۶-۳-۱	الگوریتم KNN	۹۳
۶-۴	تعیین میزان شباهت	۹۴
۶-۴-۱	پالایش جمعیتی	۹۵

۴-۲-۴-۶ گام های روش فیلترینگ مبتنی بر محتوا.....	۹۷
۴-۲-۶ گروه بندی کاربران.....	۹۸
۴-۳-۶ پالایش مبتنی بر اجتماع.....	۹۸
۴-۴-۶ اعتماد و شهرت.....	۹۹
۴-۵-۶ استفاده از برجسب.....	۹۹
۴-۶-۶ فیلترینگ مبتنی بر آگاهی.....	۱۰۰
۴-۷-۶ سیستم های پیشنهاد دهنده مبتنی بر موقعیت.....	۱۰۰
۴-۸-۶ سیستم های پیشنهاد دهنده مبتنی بر دانش.....	۱۰۱
۴-۹-۶ روش های الهام گرفته شده از طبیعت.....	۱۰۱
۴-۱۰-۶ توصیه های ترکیبی.....	۱۰۲
۴-۱۱-۶ سیستم های توصیه دهنده ترکیبی های اجتماعی.....	۱۰۲
۵-۶ معماری سیستم توصیه گر مبتنی بر شبکه های اجتماعی.....	۱۰۳

۶-۶ مسائل و چالش های موجود در سیستم های توصیه گر (در شبکه های اجتماعی).....	۱۰۵
۶-۱-۶ مشکل شروع سرد و پراکندگی داده ها.....	۱۰۵
۶-۷-۶ معیارهای اندازه گیری سیستم های توصیه گر.....	۱۰۷
۶-۸-۶ برخی از مهم ترین مزایای استفاده از سیستم های توصیه گر.....	۱۰۸
۶-۹-۶ عناوین برخی دیگر از زمینه های کاربرد سیستم های توصیه گر.....	۱۰۸
۶-۱۰-۶ خلاصه ای از انواع سیستم های توصیه گر.....	۱۰۹

فصل ۷: سیستم های توصیه گر و تجارت الکترونیکی

۷-۱ مقدمه.....	۱۱۱
۷-۲ ضرورت سیستم های توصیه گر در حوزه تجارت الکترونیک.....	۱۱۴
۷-۳ سیستم های توصیه گر به عنوان یک ابزار در حوزه	

۴-۷ سیستم توصیه گر و کاربرد آن در تجارت الکترونیک.....	۱۱۵
۴-۷-۱ یادآوری در ارتباط با پیشینه سیستم های توصیه گر و ضرورت های آن.....	۱۱۶
۴-۷-۲ تعاریف و اصطلاحات عمده.....	۱۱۷
۴-۷-۳ کاربردهای سیستم های توصیه گر.....	۱۱۷
۴-۷-۴ انواع سامانه های توصیه گر.....	۱۱۸
۴-۷-۵ سامانه توصیه گر چند معیاره.....	۱۱۸
۷-۵ چارچوب عمومی برای سیستم های توصیه گر.....	۱۲۰
۷-۶ ارزیابی سیستم های توصیه گر.....	۱۲۱
۷-۶-۱ بررسی دقت سیستم های توصیه گر در حوزه تجارت الکترونیک.....	۱۲۱
۷-۶-۲ بحث و بررسی در خصوص کاوش قوانین انجمنی (Association Rule Mining).....	۱۲۴

فصل ۸: سیستم های توصیه گر و اینترنت اشیاء

۸-۱-۱ تعاریف.....	۱۲۷
۸-۲-۱ مرور سیستم های توصیه گر.....	۱۲۸
۸-۲-۲ تاریخچه اینترنت اشیاء.....	۱۲۹
۸-۲-۳ اهداف فصل.....	۱۳۰
۸-۳-۱ چشم انداز اینترنت اشیاء.....	۱۳۰
۸-۴-۱ کاربرد اینترنت اشیاء.....	۱۳۱
۸-۵-۱ ضرورت اینترنت اشیاء.....	۱۳۲
۸-۶-۱ چالش های اینترنت اشیاء.....	۱۳۲
۸-۷-۱ سیستم های توصیه گر و اینترنت اشیاء.....	۱۳۳
۸-۸-۱ کاربرد انواع سیستم های توصیه گر در اینترنت اشیاء.....	۱۳۴
۸-۸-۲ سیستم های توصیه گر مبتنی بر تگ.....	۱۳۵
۸-۹-۱ معرفی سیستم های توصیه گر برای سرویس های اینترنت اشیاء.....	۱۳۵
۸-۹-۲ سیستم های توصیه گر برای سرویس های	