توسعه یک سامانه برنامه‌ریزی گردشگری بر پایه مدیریت زمانی و مکانی

زهرا بهاری سجهرود[۱]
محمد طالعی[۲]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۹/۱۵ **تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۲/۱۲**

****

چکیده

امروزه گردشگری به عنوان یکی از منابع اقتصادی، به خصوص در کشورهای دارای سابقه فرهنگی و جاذبه‌های متعدد گردشگری مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا سامانه‌های توصیه گر گردشگری جهت کمک به گردشگران طراحی شده است. برنامه‌ریزی گردشگری قبل از اقدام به سفر، به شخص امکان بازدید بهتر و تعداد بیشتری از مکان‌ها را می‌دهد. در نتیجه انجام آن امری ضروری و اجتناب ناپذیر می‌باشد. در برنامه‌ریزی گردشگری عوامل متعدد و متنوعی دخیل هستند. مدیریت زمانی و انتخاب جاذبه‌های گردشگری مطابق با علایق شخص از مهمترین این عوامل می‌باشد. در مقاله حاضر یک سامانه برنامه‌ریزی گردشگری مبتنی بر وب جهت کمک به گردشگران برای بازدید از جاذبه‌های مورد علاقه در حداقل زمان ممکن، طراحی و پیاده سازی گردید. در توسعه این سامانه از تلفیق روش‌های مبتنی بر سامانه حامی تصمیم‌گیری مکانی و توابع تحلیل مکانی استفاده شده است. معیارهای در نظر گرفته شده در آن شامل معیارهای مربوط به ژئوتوریسم و عوامل مؤثر زمین شناختی و سایر گونه‌های گردشگری می‌باشد. سامانه طراحی شده از طریق اطلاعاتی از قبیل علایق، تعداد روزها و مکان شروع حرکت گردشگر، برای هر روز به صورت جداگانه، برنامه‌ریزی گردشگری را انجام داده و همراه با ارائه طرح روزانه گردشگر، بهترین مسیر بین مکان‌های منتخب را تعیین می‌نماید و مدیریت زمانی و مکانی به صورت همزمان انجام می‌دهد. این سامانه برای مکان‌های گردشگری استان تهران، پیاده سازی و قابلیت‌های آن مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: سامانه توصیه‌گر گردشگری، سامانه اطلاعات مکانی، سامانه حامی تصمیم گیری مکانی، ژئوتوریسم

****

۱- **کارشناس ارشد GIS، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی**: (نویسنده مسئول) z_bahari87@gmail.com
۲- عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی Taleai@kntu.ac.ir

۱- مقدمه

در سفر به یک شهر، مکان‌ها و جاهای دیدنی زیادی وجود دارد، همچنین مسیرها، فعالیت‌ها، وسایل حمل و نقل، در نتیجه برنامه‌ریزی‌های زمانی مختلفی برای انتخاب موجود می‌باشد و چون مسافران دارای علایق و اولویت‌های مختلفی هستند، یک طرح سفر یا یک برنامه‌ریزی سفر برای همه مسافران مناسب نمی‌باشد. در نتیجه، یک سامانه انعطاف پذیر و قابل استفاده توسط کاربر مورد نیاز می‌باشد به طوریکه از طریق پارامترهای مختلف ورودی توسط کاربر و اطلاعات شهرها و مکان‌ها، برنامه‌ریزی سفر را مطابق با اولویت‌ها و علایق کاربر انجام دهد تا توریست، سفری به یادماندنی داشته باشد. برنامه‌ریزی جهت بازدید را می‌توان به صورت برنامه‌ریزی انجام مجموعه‌ای از سفرهای درون شهری بین نقاط موردنظر در نظر گرفت. سفرها غالباً مقید به زمان هستند و لذا کسی که درصدد طراحی برنامه سفر است، می‌بایست طول مدت زمان انجام فعالیت‌ها را تثبیت کند و آنها را با ترتیب و توالی زمانی مناسبی، کنار هم قرار دهد. بنابراین می‌توان برنامه‌ریزی سفر را تلفیق پاسخ به سه پرسش "چه چیز؟"، "کجا؟"، و "چه زمان؟" در نظر گرفت. پاسخ به چنین سؤالاتی با توجه به گستردگی دامنه جواب‌ها، برای یک شخص کار دشواری است. و لذا مناسب‌ترین راهکار، کمک گرفتن از سامانه‌های رایانه‌ای طراحی برنامه سفر می‌باشد ***(Brown et al, 2006: 364-383)***. به عبارتی دیگر، طراحی برنامه سفر را می‌توان فرایندی تلفیقی و تعاملی بین کاربر و کامپیوتر محسوب کرد.

طراحی برنامه سفر، که ماهیتی مکانی و زمانی دارد، را می‌توان در بستر سامانه‌های اطلاعات مکانی و به کمک مجموعه تحلیل‌ها، طراحی‌ها و سایر قابلیت‌های این سامانه‌ها انجام داد. طراحی مکانی- زمانی را می‌توان به صورت تعریف فعالیت‌ها، که در مکان‌ها و موقعیت‌های مختلفی رخ داده یا ارائه می‌شوند، و قرار دادن آنها در یک توالی زمانی ممکن (برمبنای پیش فرض‌های شخصی کاربر، دامنه وسیعی از قیود نظیر قیود زمانی سفر، انواع فعالیت‌ها و نوع مسیرها را دربرمی‌گیرد.) تعریف نمود ***(Wang et al, 2001: 561-585)*** . نتیجه و نقش چنین طراحی مکانی- زمانی در یک برنامه ملموس یعنی تور، نمایان می‌گردد. تور، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در موقعیت‌های مختلف مکانی به همراه مسیر اتصال این فعالیت‌ها به هم را نشان می‌دهد. هر فعالیت بوسیله نوع، موقعیت، تخصیص زمانی و مدت زمان با تعامل و به کارگیری سه بعد زیر تعریف می‌شود:

بعد نوع فعالیت: بر گونه‌ای از فعالیت‌ها که شخص درصدد انجام آن است، دلالت دارد و به عبارتی منطبق بر پاسخ به "چه نوع فعالیتی در محیط (ناآشنا) انجام خواهد گرفت"، می‌باشد.

بعد مکانی: آن بخشی که در ارتباط با مکان فعالیت‌ها بوده و همچنین مسیرهای ارتباطی مراکز فعالیت‌ها را پوشش می‌دهد.

بعد زمانی: در پاسخ به سؤال "چه زمانی" در مورد فعالیت ها، این بعد مطرح می‌شود و شامل ارزیابی زمان، توالی زمان ممکن و طول مدت زمان فعالیت بوده و به طور کلی تمرکز زمانی یک سفر را نشان می‌دهد.

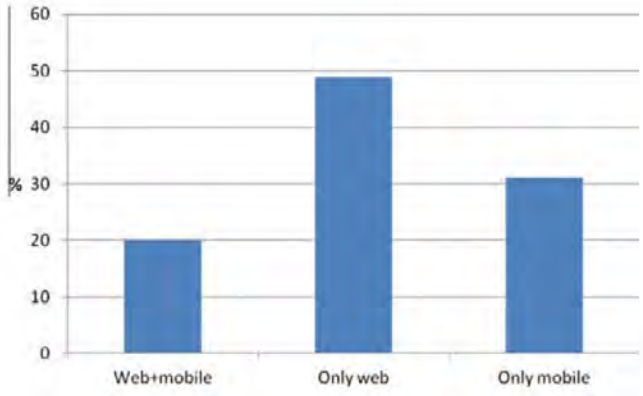
علاوه بر مشخصه‌های کلی فعالیت‌ها، قیودی نیز در ارتباط بین فعالیت‌ها وجود دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

فعالیت‌ها در طول زمان نمی‌بایست همپوشانی داشته باشند.

مجموع مدت زمان انجام فعالیت‌ها و زمان سفر بین مراکز نباید از مدت زمان کلی مفروض تور تجاوز کند.

بنابراین طراحی تور را می‌توان به صورت مدلسازی مکانی-زمانی در بستر سیستم اطلاعات مکانی محسوب کرد که هدف از آن بهینه‌سازی انجام مجموعه‌ای از فعالیت‌های مشخص در طول زمان به وسیله بهینه سازی ترتیب فعالیت‌ها و نحوه جابجایی بین مراکز فعالیت‌ها می‌باشد. طراحی تور با این دیدگاه معادل برنامه‌ریزی سفر خواهد بود ***(Brusilovsky et al, 2002: 31–33)***. کارهای زیادی در زمینه‌ی سامانه برنامه‌ریزی گردشگری انجام شده است از

نگاره ۱: طبقه بندی سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر واسط کاربری *(Borràs,2014)*



Interface	References
Web + mobile	Venkataiaha et al. (2008),(Lamsfus et al. (2009), Niaraki and Kim (2009), Vansteenwegen et al. (2010), Gavalas and Kenteris (2011), Rey-López et al. (2011), Borràs et al. (2012a), Ruotsalo et al. (2013) and Umanets et al. (2013)
Only web	Coelho, Martins, and Almeida (2009), Huang and Bian (2009), Lucas, Laurent, Moreno, and Teisseire (2009), Lee et al. (2009), Ruiz-Montiel and Aldana-Montes (2009), Jannach et al. (2010), Mínguez et al. (2010), Sebastià et al. (2010), Yang (2010), Borràs et al. (2011), García-Crespo, López-Cuadrado, Colomo-Palacios, González-Carrasco, and Ruiz-Mezcua (2011), Linaza, Aguirregoikoa, García, Torres, and Aranburu (2011), Lorenzi et al. (2011), Luberg et al. (2011), Montejo-Ráez et al. (2011), Sebastià et al. (2009), García et al. (2011), Wang et al. (2011), Koceski and Petrevska (2012), Gyorodi et al. (2013), Kurata and Hara, (2013), Lucas et al. (2013) and Savir et al. (2013)
Only mobile	Castillo et al. (2008), Ceccaroni et al. (2009), García-Crespo et al. (2009), Yu and Chang (2009), Ricci et al. (2010), Martin et al. (2011), Batet et al. (2012), Martínez-Santiago et al. (2012), Noguera et al. (2012), Braunhofer et al. (2013), García et al. (2013), Meehan et al. (2013), Rojas and Uribe (2013) and Yang and Hwang (2013)

نگاره ۲: لیست سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر واسط کاربری *(Borràs,2014)*

جمله مهمترین تحقیقات در این زمینه عبارتند از:

سامانه‌ای برای کمک به بازدید کنندگان از پارک ملی Great Smoky Mountains (Dye et. al, ۲۰۰۷: ۲۶۹–۲۷۸)، سامانه برنامه‌ریزی مسیر شخصی ***(Sadeghi niaraki et. al, 2009: 2250-2259)***. پروژه‌ای که توسط Huang و Bian انجام شده است ***(Huang et. al, 2009: 933-943)*** ، سامانه (***Petit-roze et. al, 2006: 107-120***) MAPIS. نرم افزار ***Petit-roze et. al, 2006: 107-120*** SAMAP و سامانه traveler ((Petit-roze et. al,2006: 107-120)

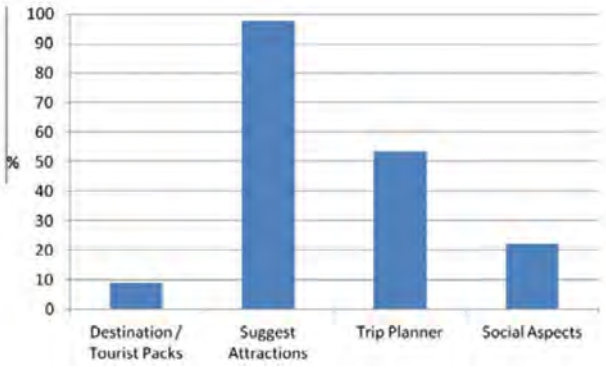
در دسته‌بندی که توسط Kabassi پیشنهاد گردیده است، سامانه‌های پیاده‌سازی شده در زمینه گردشگری قبل از سال ۲۰۰۹ نسبت به وجود معیارهای ارزیابی مورد استفاده، دسته بندی شده‌اند ***(Kabassi et al, 2010: 51–66)***. این سامانه‌ها به هفت گروه تقسیم شده اند، به طوریکه هر گروه محتوای خاصی را در بر می‌گیرد. گروه ۱، پیشنهاد هتل ***(García-Crespo et. al, 2009: 306–315)***. گروه ۲، پیشنهاد پرواز ***(Corallo et. al, 2005)***. گروه ۳، پیشنهاد رستوران‌ها و کافی شاپ‌ها ***(Kamar et al, 2003)***. گروه ٤، پیشنهاد جاذبه‌های گردشگری ***(Chin et al, 2001 : 95–104)***. گروه ۵، اطلاعات کلی ***(Anegg et. al, 2002)***. گروه ٦ راهنمای نقشه ***(Gervais et. al, 2007: 347–365)*** و گروه ۷، بسته‌های مسافرتی ***(Schiaffino et. al, 2009: 1291-1299)*** را شامل می‌شود.

در تحقیق دیگری که توسط Borras انجام شد، اکثر سامانه‌های توصیه گر گردشگری موجود از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱٤ مورد بررسی قرار گرفت ***(Borràs,2014)*** .

در این مقاله دسته‌بندی بر مبنای چندین ویژگی انجام شد. این ویژگی‌ها عبارتنداز: واسط کاربری، عملکرد سامانه، تکنیک‌های توصیه گر و تکنیک‌های هوش مصنوعی. در ادامه دسته بندی انجام شده در قالب شکل و جدول نمایش داده شده است.

نگاره ۱ دسته‌بندی این سامانه‌ها از نظر نوع واسط کاربری مورد استفاده را نشان می‌دهد و نگاره ۲ لیستی از سامانه‌های توصیه‌گر گردشگری که از این تکنولوژی‌ها استفاده نموده‌اند را شامل می‌شود.

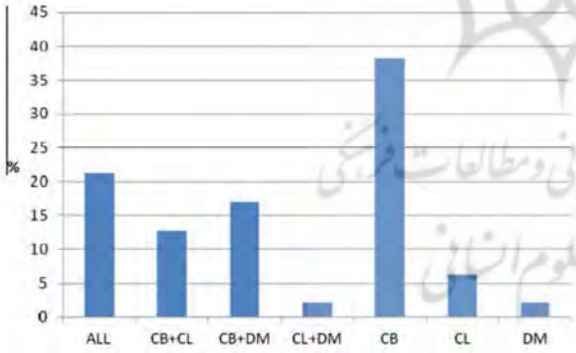
واسط کاربری‌های استفاده شده عبارتند از: وب، موبایل، ترکیبی از وب و موبایل.



نگاره ۳: طبقه‌بندی سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر نوع عملکرد *(Borràs,2014)*

Functionalities	References
Destination/tourist packs	Seidel et al. (2009), Yu and Chang (2009), Lorenzi et al. (2011) and Koceski and Petrevska (2012)
Suggest attractions	Castillo et al. (2008), Coelho et al. (2009), Ceccaroni et al. (2009), García-Crespo et al. (2009), Huang and Bian (2009), Lamsfus et al. (2009), Lucas et al. (2009), Lee et al. (2009), Niaraki and Kim (2009), Ruiz-Montiel and Aldana-Montes (2009), Yu and Chang (2009), Jannach et al. (2010), Mínguez et al. (2010), Ricci et al. (2010), Sebastià et al. (2010), Vansteenwegen et al. (2010), Yang (2010), Borràs et al. (2011), Fenza et al. (2011), Gavalas and Kenteris (2011), Kurata (2011), Linaza et al. (2011), Lorenzi et al. (2011), Luberg et al. (2011), Martin et al. (2011), Montejo-Ráez et al. (2011), Rey-López et al. (2011), Sebastià et al. (2009), Garcia et al. (2011), Wang et al. (2011), Batet et al. (2012), Borràs et al. (2012a), Koceski and Petrevska (2012), Martínez-Santiago et al. (2012), Braunhofer et al. 2013, Garcia et al. (2013), Gyorodi et al. 2013, Kurata & Hara 2013, Lucas et al. (2013), Meehan et al. (2013), Rojas and Uribe (2013), Ruotsalo et al. (2013), Savir et al. (2013), Umanets et al. (2013) and Yang and Hwang (2013)
Trip planner	Castillo et al. (2008), Coelho et al. (2009), Ceccaroni et al. (2009), García-Crespo et al. (2009), Huang and Bian (2009), Lucas et al. (2009), Lee et al. (2009), Niaraki and Kim (2009), Yu and Chang (2009), Mínguez et al. (2010), Sebastià et al. (2010), Vansteenwegen et al. (2010), Kurata (2011), Linaza et al. (2011), Luberg et al. (2011), Montejo-Ráez et al. (2011), Rey-López et al. (2011), Sebastià et al. (2009), Garcia et al. (2011), Wang et al. (2011), Batet et al. (2012), Borràs et al. (2012a), Kurata & Hara 2013, Lucas et al. (2013) and Savir et al. (2013)
Social aspects	Coelho et al. (2009), Ceccaroni et al. (2009), García-Crespo et al. (2009), Vansteenwegen et al. (2010), Rey-López et al. (2011), Sebastià et al. (2009), Garcia et al. (2011), Garcia et al. (2013), Meehan et al. (2013), Umanets et al. (2013) and Yang and Hwang (2013)

نگاره ٤: لیست سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر عملکرد *(Borràs,2014)*



نگاره ۵: طبقه بندی سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر روش‌های توصیه گری *(Borràs,2014)*

Recommendation method	Reference
ALL	Lucas et al. (2009), Ruiz-Montiel and Aldana-Montes (2009), Borràs et al. (2011, 2012a), Batet et al. (2012), Koceski and Petrevska (2012), Braunhofer et al. 2013, Garcia et al. (2013), Lucas et al. (2013) and Meehan et al. (2013)
CB + CL	Castillo et al. (2008), García-Crespo et al. (2009), Fenza et al. (2011), Rey-López et al. (2011), Noguera et al. (2012) and Rojas & Uribe 2013
CB + DM	Coelho et al. (2009), Ceccaroni et al. (2009), Lamsfus et al. (2009), Niaraki and Kim (2009), Mínguez et al. (2010), Yang (2010), Martin et al. (2011), Sebastià et al. (2009) and Garcia et al. (2011)
CL + DM	Gavalas and Kenteris (2011)
CB	Huang and Bian (2009), Lee et al. (2009), Seidel et al. (2009), Yu and Chang (2009), Jannach et al., (2010), Ricci et al. (2010), Sebastià et al. (2010), Vansteenwegen et al. (2010), García-Crespo et al. (2011), Kurata (2011), Linaza et al. (2011), Lorenzi et al. (2011), Luberg et al. (2011), Montejo-Ráez et al. (2011), Martínez-Santiago et al. (2012), Gyorodi et al. (2013), Kurata and Hara (2013) and Ruotsalo et al. (2013)
CL	Savir et al. (2013), Umanets et al. (2013) and Yang and Hwang (2013)
DM	Wang et al. (2011)

نگاره ٦: لیست سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظر روش‌های توصیه‌گری *(Borràs,2014)*

AI techniques	References
Multi-agent systems	Castillo et al. (2008), Ceccaroni et al. (2009), Lee et al. (2009), Seidel et al. (2009), Sebastià et al. (2010) and Lorenzi et al. (2011)
Optimization techniques	Castillo et al. (2008), Lee et al. (2009), Garcia et al. (2010), Vansteenwegen et al. (2010), Garcia, Vansteenwegen, et al. (2013) and Meehan et al. (2013)
Automatic clustering	Castillo et al. (2008), García-Crespo et al. (2009), Martínez et al. (2009), Fenza et al. (2011), Gavalas and Kenteris (2011), Batet et al. (2012), Noguera et al. (2012), Lucas et al. (2013), Kurata & Hara 2013, Ruotsalo et al. (2013) and Moreno et al. (2013)
Management of uncertainty	García-Crespo et al. (2009), Huang and Bian (2009), Lamsfus et al. (2009), Lamsfus et al. (2011), Pinho et al. (2011), Wang et al. (2011), Hsu et al. (2012), Lucas et al. (2013), Meehan et al. (2013) and Ruotsalo et al. (2013)
Knowledge representation	Castillo et al. (2008), Ceccaroni et al. (2009), Lamsfus et al. (2009), Lee et al. (2009), Sebastià et al. (2009), Sebastià et al. (2010), Garcia et al. (2011), García-Crespo et al. (2011), Wang et al. (2011), Alonso et al. (2012), Batet et al. (2012), Martínez-Santiago et al. (2012), Lucas et al. (2013), Ruotsalo et al. (2013) and Moreno et al. (2013)

نگاره ۷: لیست سامانه‌های توصیه گر گردشگری از نظرتکنیک‌های هوش مصنوعی *(Borràs,2014)*

نگاره ۳ دسته‌بندی این سامانه‌ها از نظر نوع عملکرد را نشان می‌دهد. این روش‌ها برمبنای سرویس‌های پیشنهادی در ٤ گروه (پیشنهاد مقصد و بسته کلی گردشگر، پیشنهاد جاذبه‌های گردشگری در یک مقصد خاص، طرح برنامه‌ریزی زمانی چند روزه به صورت جزئی، قابلیت‌های اجتماعی) دسته‌بندی می‌شوند. و نگاره ٤ لیستی از سامانه‌های توصیه‌گر گردشگری که از این تکنولوژی‌ها استفاده نموده اند را شامل می‌شود.

نگاره ۵ دسته‌بندی این سامانه‌ها از نظر روش‌های توصیه‌گری را نشان می‌دهد. روش‌هایی که اطلاعات گردشگر را تحلیل کرده و بعضی از مکان‌ها را فیلتر می‌کنند که در سه روش محتوا مبنا[1]، گروهی[2]، جمعیتی[3] دسته بندی می‌شوند و نگاره ٦ لیستی از این سامانه‌ها را نمایش می‌دهد.

نگاره ۷ دسته بندی سامانه‌های توصیه گر گردشگری را از نظر روش‌های هوش مصنوعی به کار برده شده در سال‌های اخیر نشان می‌دهد . این دسته بندی در ٤ گروه می‌باشد که عبارتند از سامانه‌های عامل مبنا، تکنیک‌های بهینه سازی، خوشه بندی خودکار، مدیریت عدم اطمینان، نمایش دانش.

در سامانه پیاده سازی شده در این مقاله، از روش جدیدی جهت برنامه‌ریزی گرشگری استفاده شده است به طوریکه مدیریت زمانی و مکانی و توجه به علایق هر شخص به طور همزمان در این سامانه در نظر گرفته شده است. در اکثر سامانه‌های پیاده شده قبلی، تعداد روزهای بازدید گردشگر و زمان دلخواه او جهت بازدید نادیده گرفته شده است و همچنین در اکثر این سامانه‌ها تعیین مکان و بهترین مسیر به طور همزمان انجام نشده است، در سامانه‌ی مذکور این موارد در نظر گرفته شده و واسط کاربر مناسبی جهت تعامل گردشگر با سامانه توسعه داده شده است. همچنین جاذبه‌های زمین‌شناسی که در ژئوتوریسم مطرح می‌باشد و امروزه مخاطبان وسیعی پیدا کرده است نیز به عنوان معیار وارد سامانه گردید. در تحقیقات مطالعه شده توسط نویسندگان این معیار نادیده گرفته شده است. این سامانه با دریافت اطلاعاتی از قبیل علایق و اولویت‌های کاربر، اطلاعات زمانی، اطلاعات توصیفی و مکانی، برنامه‌ریزی گردشگری و بهترین مسیر جهت بازدید از مکان‌ها را در هر روز اقامت توریست، برای هرفرد به صورت شخصی طراحی و ارائه می‌کند.

۲- روش تحقیق

در این فصل به توضیح مفاهیم به کاربرده شده در توسعه سامانه، پرداخته شده است.

۲-۱- تاپسیس[4]

تاپسیس توسط هوانگ ویون (Hwang & Yoon) در سال ۱۹۸۱ مطرح گردید. در این روش، هر مسأله را می‌توان به عنوان یک سیستم هندسی شامل m نقطه در یک فضای n بعدی در نظر گرفت. این تکنیک بر این مفهوم بنا شده

1- Content-based
2- Collaborative
3- demographic
4- Topsis

است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (Ai+) یعنی راه حلی که در میان معیارهای مثبت، بیشترین و در میان معیارهای منفی کمترین بوده، دارا باشد و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (Ai-) یعنی راه حلی که در میان معیارهای منفی، بیشترین و در میان معیارهای مثبت کمترین باشد، داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص بطور یکنواخت افزایشی و یا کاهشی است *(بیورانی، ۱۳۸۸)*.

۲-۲- الگوریتم K-MEANS

روش دسته‌بندی k-means، یک الگوریتم آماری کلاسیک است که توسط مک کوئین، ارائه شد. این روش معمولاً به عنوان شروعی برای الگوریتم‌های پیچیده تر به کار می‌رود. این الگوریتم همواره همگرا می‌باشد، اما ممکن است برای اجراهای مختلف، نتایج به دست آمده متفاوت باشد. در روش خوشه‌بندی[1] k-means فرضی در مورد نحوه ی توزیع داده‌ها صورت نمی‌گیرد. مراحل اجرای الگوریتم k-means به صورت زیر می‌باشد ***(Kantardzic et al, 2003)***:

ایجاد تعداد k خوشه و تقسیم نمونه‌ها به صورت تصادفی در میان خوشه‌ها، محاسبه میانگین هر خوشه، ایجاد تعداد k خوشه جدید بر اساس میزان تشابه هر نمونه با میانگین خوشه‌ها، محاسبه میانگین خوشه‌های جدید، تکرار مراحل ۳ و ٤. تکرار تا جایی ادامه می‌یابد که حد آستانه در رابطه با مربع خطا برآورده شود و یا به حالت ثبات برسیم.

۲-۳- وب مکانی

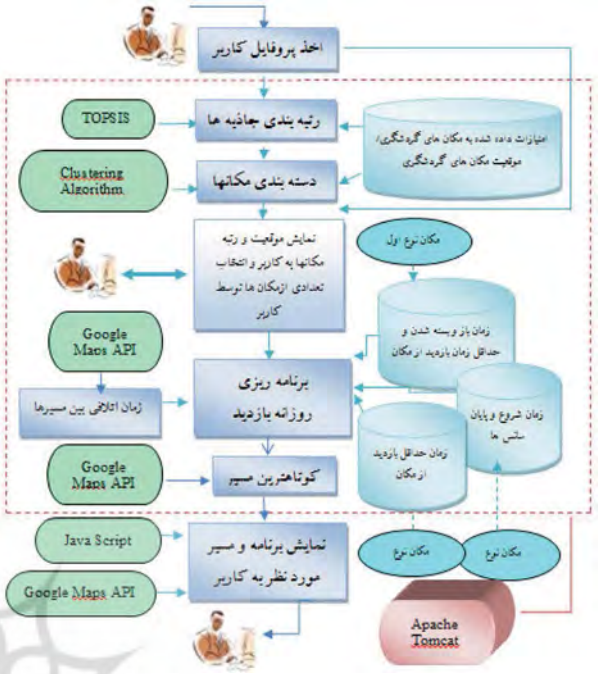
یکی از مشکلات در سامانه‌های اطلاعات مکانی، هزینه و دسترسی به نقشه‌های به روز می‌باشد. از طرف دیگر ساختاری جهت ورود داده و نمایش نتایج بدست آمده بر روی آن، مورد نیاز می‌باشد. سرویس‌های نقشه گوگل[2] از طریق ایجاد دسترسی از طریق اینترنت بر این مشکل غلبه می‌کنند. این سرویس، قابلیت‌های مبتنی برنقشه قدرتمندی را ارائه می‌دهد.

امروزه ترکیب سرویس‌های وب با سامانه‌های اطلاعات مکانی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. درهمین زمینه سرویس‌های تهیه نقشه تحت وب[3] مانند نقشه گوگل بسیار رایج شده‌اند. بسیاری از شرکت‌های نرم‌افزاری، رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی[4] مبتنی بر وب را برای توسعه‌دهندگان حرفه‌ای فراهم می‌کنند. مشاپ[5]ها از ترکیب رابط برنامه‌نویسی کاربردی‌های مختلف تشکیل شده‌اند و تحول عظیمی را در فناوری اطلاعات مکانی به وجود آورده‌اند. مشاپ ازترکیب دویاچند برنامه کاربردی وب برای تولید یک سرویس اطلاعاتی جدید فراهم می‌شود. فناوری مشاپ در حقیقت پل بعدی وب ۲ می‌باشد ***(Cho et al, 2007)***.

۳- طراحی سیستم برنامه‌ریزی سفر توریست

هدف از این سامانه محاسبه یک برنامه‌ریزی گردشگری شخصی برای هر گردشگر می‌باشد. این سامانه جهت ارائه برنامه‌ی گردشگری، نیازمند اطلاعاتی از قبیل اطلاعات درباره شهر، شامل مکان‌های گردشگری و هم چنین برنامه زمانبندی بازدید از مکان‌های گردشگری، امتیازات داده شده در زمینه‌ی معیارهای موردنظر به هر مکان، علایق و اولویت‌های کاربر، تعداد روزهایی که کاربر قصد بازدید از شهر را دارد، زمان شروع و پایان بازدید از مکان‌ها، مکان شروع حرکت گردشگر جهت بازدید از مکان‌ها با داشتن این اطلاعات، برنامه سفر تهیه و به کاربر ارائه می‌شود، این برنامه شامل مواردی از قبیل: مکان‌هایی که کاربر بیشترین علاقه را به بازدید از آنها دارد، برنامه‌ریزی زمانی جهت بازدید از هر مکان، نمایش بهترین مسیر جهت بازدید از مکان‌های گردشگری انتخاب شده در هر روز اقامت، اعلام زمان اتلافی در مسیر بین مکان‌ها می‌باشد. نگاره (۸) مدل پیاده شده را ارائه می‌کند. در ادامه مراحل مختلف این مدل شرح داده می‌شود.

1- Clustering
2- Google Maps
3- Web mapping
4- Application Programming Interface (API)
5- Mashup



نگاره ۸: مدل اجرایی سامانه

اولویت‌های گردشگران در سفر به جنبه‌های زیادی از جمله، زمینه‌ی فعالیت مکان گردشگری و مدل حمل و نقل بستگی دارد. در مقاله حاضر به نوع فعالیت مکان گردشگری مورد علاقه کاربر، توجه ویژه شده است.

این سامانه برای هر شخص برنامه‌ریزی را جداگانه انجام می‌دهد. بنابراین ابتدا از طریق فرمی، پروفایل کاربری که برنامه‌ریزی برای او انجام می‌شود، تهیه می‌گردد و از طریق پر نمودن فرمی توسط گردشگر (این فرم به طور مستقیم نمایانگر علایق و اولویت‌های گردشگر می‌باشد) علایق گردشگر مشخص می‌شود .

در این سامانه اطلاعاتی که جهت شناسایی علایق ازگردشگر اخذ می‌گردد، شامل موارد ذیل است: میزان علایق کاربر در ۸ معیار (زمین شناختی، مذهبی، ورزشی، فرهنگی، تاریخی، طبیعی، تفریحی، مرکز فروش)، تعداد روزهای بازدید، زمان شروع و پایان بازدید در هر روز، مختصات نقطه شروع حرکت بازدید.

پس از پر کردن فرم توسط گردشگر و مشخص شدن علایق او، مکان‌های گردشگری رتبه‌بندی می‌شوند. در این قسمت از بین روش‌های موجود در تصمیم‌گیری چند شاخصه، روش تاپسیس به دلایل زیر انتخاب شد:

توانایی تعیین بردار ایده‌آل مثبت و منفی و همچنین قابلیت انتخاب گزینه بهتر با در نظر گرفتن trade-off بین معیارها را دارا می‌باشد.

یکی از نکات مهم در طراحی سیستم‌های تحت وب، استفاده از تحلیل هایی با سرعت پایین می‌باشد. سرعت تحلیل این روش نسبتاً پایین می‌باشد*(بهاری،۱۳۹۰)*.

پس از رتبه‌بندی مکان‌ها، مکان‌ها به تعداد روزهای مشخص شده توسط گردشگر، دسته‌بندی می‌شود تا مکان‌هایی که در هر روز جهت بازدید به گردشگر معرفی می‌شود از لحاظ مکانی به هم نزدیک باشند. جهت دسته بندی از یک روش داده کاوی مکانی استفاده شده است. داده کاوی مکانی شناسایی الگوهای صحیح، بدیع، سودمند و قابل درک از داده‌های دارای مؤلفه‌های مکان مرجع موجود در پایگاه داده مکانی است که با استفاده از پردازش‌های معمول قابل دستیابی نیستند ***(Kantardzic et al, 2003)***.

روش‌های مختلفی جهت داده کاوی توسعه یافته است. در این پژوهش جهت دسته بندی مکان‌ها از یکی از روش‌های داده کاوی Partitional Clustering به نام k-means به دلایل زیر استفاده گردید:

- اجرای آن آسان می‌باشد.
- پیچیدگی زمان و مکان آن نسبتاً کم می‌باشد.
- تعداد کلاس‌ها به عنوان ورودی به الگوریتم جهت دسته بندی معرفی می‌شود.
- آسان‌ترین و رایج ترین الگوریتمی است که یک معیار خطای مجذور را به کار می‌برد *(بهاری،۱۳۹۰)*.

انتخاب تعداد خوشه‌ها مهمترین بخش اجرای این تکنیک است. تعداد خوشه‌ها با تعداد روزهایی که گردشگر در شهر اقامت می‌کند برابر است و فاصله اقلیدسی به عنوان تابع خوشه‌بندی و کمینه نمودن فاصله به عنوان معیار هدف انتخاب شده است.

در فرایند دسته‌بندی، مکان‌های گردشگری، براساس معیار حداقل کردن فاصله بین بردار موردنظر و مرکز دسته‌ها به یکی از دسته‌های موجود نسبت داده می‌شود. این فرایند از طریق بهبود تکراری صورت می‌گیرد و بنابراین مرکز دسته‌ها بعد از هر تخصیص به روز می‌شود.

مکان‌های گردشگری که جهت بازدید روزانه تعیین می‌شود، از لحاظ جغرافیایی باید در نزدیکی یکدیگر قرار داشته باشند و هم چنین گروه بندی به صورتی انجام گیرد که تعداد مکان‌های مورد بازدید در هر روز متعادل باشند. با توجه به این دو شرط، مکان‌های رتبه بندی شده به تعداد روزهای اقامت گردشگر، دسته‌بندی می‌شوند. در نتیجه مکان‌هایی که از نظر فاصله در نزدیکی یکدیگر قرار دارند، در یک گروه قرار می‌گیرند و به این ترتیب مکان‌هایی که گردشگر در هر روز بازدید می‌کند در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرد و در نتیجه اتلاف وقت و هزینه‌ی گردشگر کمتر می‌شود.

مکان‌های انتخاب شده وارد مرحله بعد یعنی برنامه‌ریزی می‌شوند. به علت محدودیت‌های زمانی و بسته بودن تعدادی از آنها در زمان مشخص و هم چنین زمان اتلافی در بین مسیر، در این قسمت مکان‌هایی که امکان بازدید از آنها در روز معینی موجود است، مشخص می‌شود.

برنامه‌ریزی به صورتی انجام می‌گیرد که مدیریت زمان را نیز در بر داشته باشد. زمانی که جهت بازدید از مکان در برنامه‌ریزی انجام شده مشخص می‌شود، باید در زمان باز بودن مکان باشد. هم چنین زمان بازدید از مکان و زمان اتلافی در مسیر بین دو مکان، یعنی زمانی که گردشگر از مکانی به مکانی دیگر می‌رود، نیز در نظر گرفته می‌شود. مکان‌های گردشگری در این مرحله به سه دسته تقسیم می‌شود و با توجه به این که مکان در کدام دسته قرار گرفته است، مدیریت زمانی انجام می‌شود. این سه دسته عبارتنداز:

۱- مکان هایی که محدودیت زمانی دارند و بازدید از آنها از زمان خاصی شروع شده و در زمان خاصی پایان می‌یابد، مانند موزه (مکان‌های نوع اول).

۲- مکان‌های گردشگری که علاوه بر محدویت‌های زمانی، سانس‌های خاصی جهت بازدید از آنها وجود دارد، مانند سینما (مکان‌های نوع دوم). ۳- مکان‌های گردشگری که هیچ گونه محدودیت زمانی ندارند، مانند پارک‌ها (مکان‌های نوع سوم).

سیستم با توجه به موارد زیر، برنامه ریزی گردشگری را برای هر روز انجام می‌دهد:

الف) زمان باز و بسته شدن و حداقل زمان مورد نیاز جهت بازدید از مکان در هر روز، در مورد مکان‌های گردشگری دسته اول.

ب) زمان شروع و پایان سانس‌ها در مورد مکان‌های دسته دوم.

ج) زمان بازدید از هر مکان در مورد مکان‌های دسته سوم.

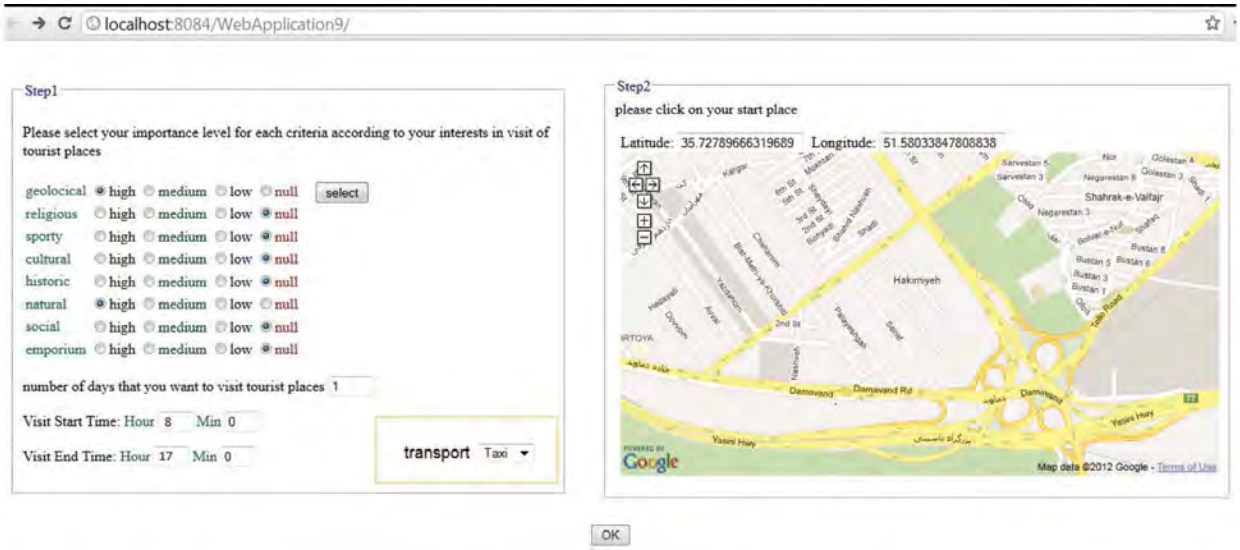
د) زمان اتلافی بین مسیر.

ه) هم چنین زمانی که کاربر در دسترس دارد (زمان شروع بازدید مکان‌ها تا زمان پایان بازدید از مکان‌ها در هر روز).

مکان‌هایی که از مرحله رتبه‌بندی وارد این قسمت می‌شوند بدون در نظر گرفتن محدودیت‌هایی زمانی و کوتاه‌ترین مسیر می‌باشند. لذا در این مرحله، حالت‌های ممکن جهت بازدید از این مکان‌ها در هر روز توسط سامانه بررسی می‌شود و حالتی از ترتیب انتخاب می‌شود که در زمان کمتر، تعداد مکان بیشتری را بتوان بازدید کرد. متغیرهای مورد استفاده در هر کدام از مکان‌ها در جهت مدیریت زمانی برنامه‌ریزی گردشگری به شرح جدول (۱) می‌باشد.

جدول۱: متغیرهای مورد استفاده جهت مدیریت زمان

تعریف متغیر	اسم متغیر
زمان پایان بازدید	Timestart
زمان شروع بازدید	Timeend
نوع مکان	Place Type
حداقل زمان بازدید از مکان	hm
زمان بازشدن مکان	ho
زمان بسته شدن مکان	hc
زمان	Time
زمان شروع سانس	Hss
زمان پایان سانس	Hse
خطای زمانی	δ



نگاره ۹: صفحه‌ی اول پروفایل کاربر در سامانه TPS

مقدار اولیه Time مقدار Timestart در نظر گرفته می‌شود و مقدار آن در هر مکان به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$Place\ Type = 1 \rightarrow h_o \leq Time \pm \delta \ \&\& \ Time + h_m \pm \delta = \text{Time_end}$$

$$Place\ Type = 2 \rightarrow Time \pm \delta = h_{ss} \&\& \ Time + h_{se} \pm \delta <= \text{Time}_{end}$$

$$Place\ Type = 3 \rightarrow \ Time + h_m \pm \delta < Time_{end}$$

در برنامه‌ریزی که جهت بازدید از یک شهر انجام می‌گیرد، در نظر گرفتن زمان صرف شده جهت طی مسافت بین دو مکان گردشگری الزامی است. فاصله بین دو مکان با استفاده از رابط برنامه نویسی کاربردی نقشه گوگل[1] محاسبه و زمان صرف شده جهت طی مسافت بین دو مکان، با در نظر گرفتن میزان سرعت، ۵۰ کیلومتر بر ساعت محاسبه می‌شود. در انتها یک مشاپ جهت برنامه‌ریزی گردشگری توسعه یافت.

٤- یافته‌های حاصل از پیاده سازی سامانه

نمونه اولیه این سامانه با استفاده از جاوا/سرولت اجرا شد، از محیط نت بینز[2]جهت کدنویسی، از آپاچی تامکت[3] به عنوان وب سرور و اززبان جاوا اسکریپت جهت توسعه واسط کاربری وب استفاده گردید. جهت نمایش نقشه شهر به همراه مکان‌های گردشگری انتخاب شده و مسیر بین آنها، در این تحقیق ازمیان سرویس‌های نقشه تحت وب، نقشه گوگل انتخاب شد.

رابط برنامه نویسی کاربردی نقشه گوگل جهت محاسبه کوتاهترین مسیر به کار گرفته شد. قابل ذکر است که رابط برنامه نویسی کاربردی نقشه گوگل با استفاده از الگوریتم دایجسترا کوتاهترین مسیر را تعیین می‌نماید. سامانه طراحی شده در این مقاله شامل یک واسط گرافیکی مؤثر جهت نمایش نتایج به گردشگر می‌باشد.

استان تهران با وسعتی حدود ۱۲،۹۸۱ کیلومتر مربّع، بناهای تاریخی، اماکن تفریحی، موزه‌ها و امکانات گردشگری زیادی را در خود جای داده است .در این تحقیق، استان تهران به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است. مکان‌های گردشگری این استان به صورت لایه‌ی نقطه‌ای تهیه شد. هر کدام از مکان‌های گردشگری بر اساس میزان تأمین هر یک از معیارها (زمین شناختی، مذهبی، ورزشی، فرهنگی، تاریخی، طبیعی، تفریحی، مرکز فروش) ارزش گذاری شده و به آنها عددی بین ۰ تا ۱ توسط کارشناس گردشگری، نسبت داده شد. اطلاعات مربوط به ساعات باز و بسته شدن و حداقل زمان بازدید در مکان‌های نوع اول و

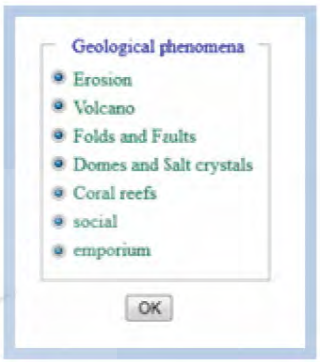
1- Google maps API

2- Netbeans

3- Apache Tomcat

ساعت سانس‌ها در مکان‌های نوع دوم و حداقل زمان بازدید در مکان‌های نوع سوم، جمع‌آوری و در پایگاه داده، که یک ژنودیتابیس می‌باشد، ذخیره گردید.

گردشگر با تعیین شماره روز بازدید، می‌تواند برنامه‌ریزی طراحی شده و مکان‌های انتخاب شده را و همچنین کوتاه‌ترین مسیر در هر روز را مشاهده نماید. نگاره‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ یک مثال عملی از این سامانه را نمایش می‌دهند.



نگاره ۱۰: فرمی که با کلیک بر روی کلید select موجود در نگاره ۳ باز می‌شود

نگاره ۱۱: نمایش برنامه و مسیر طراحی شده برای گردشگر در یک روز

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در سفر به یک شهر، مکان‌های گردشگری زیادی وجود دارد، همچنین مسیرها، فعالیت ها، وسایل حمل ونقل، برنامه‌ریزی زمانی مختلفی برای انتخاب موجود می‌باشد و چون مسافران دارای علایق و اولویت‌های مختلفی هستند، انتخاب‌های متفاوتی دارند. یک طرح سفر یا یک برنامه‌ریزی سفر یکسان برای همه مسافران مناسب نمی‌باشد. در نتیجه نیاز به یک سامانه انعطاف پذیر و قابل استفاده توسط گردشگر می‌باشد به طوریکه از طریق پارامترهای مختلف ورودی توسط کاربر و اطلاعات شهرها و مکان ها، برنامه‌ریزی سفر را مطابق با اولویت‌ها و علایق گردشگر انجام دهد. در نتیجه سامانه توصیه گر گردشگری پیاده‌سازی شده در این تحقیق با ایجاد چنین قابلیتی،کمک فراوانی به گردشگران می‌کند تا سفری به یادماندنی داشته باشند.

سامانه‌ی طراحی شده به عنوان یک سرویس مکانی تحت وب مبتنی بر مدل‌های تصمیم گیری چند معیاره مکانی، ابزاری قوی و مفید جهت برنامه‌ریزی گردشگری به وجود می‌آورد. هم چنین در این سامانه یکی از سرویس‌های تهیه نقشه تحت وب نقشه گوگل جهت پیدا کردن کوتاهترین مسیر و نمایش مکان‌ها استفاده گردید. این قسمت قابلیت نمایش عکس و اطلاعات متنوعی از مکان‌ها و همچنین آدرس سایت‌های مختلف را ایجاد می‌کند. تحت وب قرار دادن این سامانه مزایای زیادی می‌تواند داشته باشد. از جمله از مزایای آن می‌توان به در دسترس بودن این سامانه در هر زمان و مکان اشاره کرد.

در سامانه پیاده‌سازی شده از روش جدیدی جهت برنامه‌ریزی گردشگری استفاده شد و سعی بر این بود که به طور همزمان مدیریت زمانی و مکانی انجام گیرد. از آنجایی که ژئوتوریسم قسمت عمده ای از گردشگری را شامل می‌شود، سعی بر این بوده است که معیارها به گونه ای انتخاب شود که این نوع از گردشگری نیز در نظر گرفته شود. در این تحقیق سعی شد دو مسئله مهمی که گردشگر با آن روبرو هست، حل شود. اول تعیین مکان‌های گردشگری به همراه زمان بازدید از مکان‌ها و دوم تعیین بهترین مسیر بازدید از مکان‌های تعیین شده. این سامانه با حل این دو مسئله، کمک فراوانی به گردشگران می‌نماید.

استفاده از تئوری فازی در جمع‌آوری اطلاعات و علائق گردشگر و تلفیق آن با روش‌های پالایش محتوا محور[1] و پالایش گروهی[2] و تلفیق این سامانه با سامانه توصیه‌گر رستوران که در زمان‌های موردعلاقه کاربر علاوه بر مکان‌های گردشگری، رستوران‌ها و کافی‌شاپ‌ها را نیز پیشنهاد نماید. همچنین دخیل نمودن داده‌های ترافیکی و یا نوع راه‌های ارتباطی، جهت محاسبه دقیقتر زمان صرف شده جهت طی مسافت بین دو مکان، و توجه بیشتر به زمینه‌ی[3] کاربر پیشنهاد می‌شود.

منابع و مآخذ

۱- بابازاده، ن.، (۱۳۸۷)، استفاده ازWeb GISبرای مدیریت بهینه منابع طبیعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.

۲- بختیاری‌فر، م.، (۱۳۸۵)، مرور تجربیات بکارگیری SpatialDSS برای آمایش منطقه ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.

۳- بهاری، ز.، طالعی، م.، (۱۳۹۰)، توسعه یک سیستم تصمیم گیری مبتنی بر Web GIS جهت برنامه‌ریزی گردشگری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی

٤- بیورانی، ح. و غفران، ع.، (۱۳۸۸)، تبیین وبه کارگیری مدل تصمیم گیری چندمعیارهTopsis برای رتبه بندی مناطق مختلف شهری از منظر جرم و بزهکاری، کارآگاه، ۱۵۰-۱۳۱.

5- Batet, M., Moreno, A., Sánchez, D., Isern, D., & Valls, A. (2012). Turist@: Agent-based personalised recommendation of touristic activities. Expert Systems with Applications, 39, 7319–7329.

6- Borràs,J. (2014) .Intelligent tourism recommender systems: A survey, Expert Systems with ApplicationsVol 41, 7370–7389

7- Borràs, J., de la Flor, J., Pérez, Y., Moreno, A., Valls, A., Isern, D., et al. (2011). SigTur/E- destination: A systemfor the management of complex tourist regions. In R. Law, M. Fuchs, & F. Ricci (Eds.), Information and communication technologies in tourism (pp. 39–50). Springer.

8- Borràs, J., Moreno, A., Valls, A., Ferré, M., Ciurana, E., Salvat, J., Russo, A., & Anton- Clavé, S. (2012a). Uso de técnicas de inteligencia artificial para hacer recomendaciones enoturísticas personalizadas en la Provincia de Tarragona. In IX Congreso turismo y tecnologías de la información y las comunicaciones, Málaga, Spain (pp. 217–230). ISBN: 978-84-615-9946-2.

9- Borràs, J., Valls, A., Moreno, A., & Isern, D. (2012b). Ontology-based management of uncertain preferences in user profiles. In S. Greco, B. Bouchon-Menier, B.

10- Bouchon-Menier, G. Colletti, M. Fedrizzi, B. Matarazzo, & R. Yager (Eds.), Information processing and management of uncertainty in knowledge-based systems part II. Communications in computer and information science (CCIS) (Vol. 298, pp. 127–136). Springer-Verlag.

11- Braunhofer, M., Elahi, M., Ricci, F., & Schievenin, T. (2013). Context-aware points of interest suggestion with dynamic weather data management. In Information and communication technologies in tourism (pp. 87–100). Springer International Publishing.

12- Brown,B. (2006). Working on problems of tourists, Annals of Tourism Research. Vol. 34: 364-383.

Brusilovsky, P., M.T. Maybury (2002). From adaptive hypermedia to the adaptive web. Communications of the ACM. Vol. 45(5):31–33.

13- Castillo .L, E. Armengol, E. Onaindia, L. Sebastia, J. Gonzalez-boticario, A. Rodriguez, S. Fernandez, J., D.Arias,D.Borrajo (2008). SAMAP:an user-oriented adaptive system for planning tourist visits. Expert Systems with Applications Vol.34: 1318-1332.

14- Chin, D., A.Porage (2001).Acquiring user preferences for product customization. In: M.Bauer, P.Gmytrasiewicz, J. Vassileva (Eds.), Proceedings of the 8thInternational Conference on User Modeling, LNAI, Vol. 2109: 95–104.

15- Cho, A. (2007). An introduction to mashups for

1- Content-based filtering

2- Collaborative filtering

3- context

criteria decision making approach. Expert Systems with Applications, 36: 2250-2259.

28- Schiaffin, S., A. Amandi (2009). Building an expert travel agent as software agent. Expert Systems with Applications, Vol.36: 1291-1299.

29- Vansteenwegen, P., Souffriau, W., Vanden Berghe, G., & Van Oudheusden, D. (2010(The city trip planner: An expert system for tourists. Expert Systems with Applications, 38(6), 6540–6546.

30- Wang, D.,T.A. Cheng (2001).A spatio-temporal data model for activity-based transport demand modeling. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 15(6): 561-585.

health librarians. JCHLA/ JABSC.

16- Coelho, B., Martins, C., & Almeida, A. (2009). Adaptive tourism modeling and socialization system. In CSE '09 proceedings of the 2009 international conference on computational science and engineering (Vol. 4, pp. 645–652).

17- Corallo, A.,G.Lorenzo, G.Solazzo (2005).A semantic recommender engine enabling an e-tourism scenario. In: Proceedings of theInternational Semantic 428Web Conference.

18- DyeA.S., S.H, Shaw (2007). A GIS-based spatial decision support system for tourists of Great Smoky Mountains National Park. Retailing and Consumer Services, Vol.14: 269-278.

19- García-Crespo, A., J.Chamizo, I.Rivera, M.Mencke, R.Colomo-Palacios, J.M. Gómez-Berbís (2009). SPETA: Social pervasive e-Tourism advisor. Telematics and Informatics,Vol.26 (3): 306–315.

20- Gervais, E., L.Hongsheng, , D.Nussbaum, Y.S., Roh, J.R. Sack, J. Yi (2007). Intelligent map agents – an ubiquitous personalized GIS. Photogrammetry &Remote Sensing Vol.62: 347–365.

21-Huan,Y., L., Bian (2009).A Bayesian network and analytic hierarchy process based personalized recommendations for tourist attractions over the Internet. Expert Systems with Applications. Vol.36: 933-943.

22- Kabassi, K. (2010). Personalizing recommendations for tourists, Telematics and Informatics Vol.27: 51–66.

23- Kamar, A. (2003).Mobile Tourist Guide (m-ToGuide). Deliverable 1.4, Project Final Report. IST-2001-36004.

24-Kantardzic,M (2003).Data Mining: Concepts, Models, Methods and algorithms. IEE Press.

25- Petit-roze, C.H., G. Strugeon (2006). MAPIS: a multi-agent system for information personalization. Information and Software Technology, Vol.48:107-120.

26- Ruotsalo, T., Haav, K., Stoyanov, A., Rochee, S., Fanid, E., Deliaic, R., et al. (2013). SMARTMUSEUM: A mobile recommender system for the web of data. Websemantics: Science, services and agents on the world wide web, 20, 50–67.

27- Sadeghi niarak, A., K. Kim (2009). Ontology based personalized rout planning system using a multi-