

طراحی و توسعه‌ی «سیستم اطلاعات مکانی همراه»^۱ در جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی عشایر کوچنده‌ی ایران

محمد مدد، محمدرضا یکانی و سودابه زبرجد*

مرکز آمار ایران

چکیده: دسترسی سریع به آمار و اطلاعات دقیق و بهنگام پیش‌نیاز برنامه‌ریزی پایدار در هر کشوری می‌باشد. با توجه به رشد سریع جمعیت شهرنشین و مهاجرت ایللیاتی‌ها به شهرها در کشورهای در حال توسعه و همچنین سهم قابل توجه عشایر کوچنده‌ی ایران در تولید فراورده‌های دامی کشور و فقدان اطلاعات مکانی یکپارچه و استاندارد در خصوص محل استقرار آن‌ها، استفاده از ابزارهای نوین به‌منظور افزایش سرعت و دقت اخذ اطلاعات عشایر را بسیار حائز اهمیت می‌سازد. ویژگی تغییر محل استقرار این اقوام که به‌منظور دستیابی به محل‌های مناسب‌تر برای دامداری و در فصول معینی از سال صورت می‌پذیرد، نقش ثبت اطلاعات مکانی و تحلیل آن‌ها را نمایان می‌کند. این مقاله به ارائه‌ی سیستم مکانیزه‌ی جمع‌آوری این دسته از اطلاعات که با استفاده از تکنولوژی «تهیه‌ی نقشه با استفاده از دستگاه‌های همراه»^۲ در مرکز آمار ایران توسعه داده شده است، می‌پردازد. در ادامه چگونگی استفاده از این سیستم که توسط دستگاه «رایانه‌ی جیبی»^۳ مجهز به گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی»^۴ در سرشماری اجتماعی-اقتصادی عشایر کوچنده در ۲۷ استان دارای عشایر ایران به وسعت ۱۵۵۶۸۱۲ کیلومتر مربع و طی ماه‌های ژوئن و جولای سال ۲۰۰۸ انجام شد، تشریح می‌گردد.

تشکیل پایگاه اطلاعات توصیفی و مکانی مربوط به ۱۵۰۰۰ کوچک‌ترین رده‌ی عشایری به همراه امکان نمایش اطلاعات چندرسانه‌ای^۵ ثبت‌شده کوچک‌ترین رده‌های عشایری شامل عکس، فیلم و گویش عشایر در کنار اطلاعات پرسشنامه‌ای، مدل‌سازی نحوه‌ی توزیع و پراکندگی ایلات، طوایف و تیره‌ها در مناطق ییلاقی بر اساس سطوح تقسیمات کشوری و تقسیمات ایلی با دقت و کیفیت بالا با استفاده از «سیستم اطلاعات مکانی»^۶، کنترل

پوشش ایلی سرشماری، کاهش زمان و هزینه و سهولت در دسترسی‌های بعدی، از جمله نتایج بارز این طرح به شمار می‌آید که در این مقاله مورد بررسی و تشریح قرار گرفته‌اند. واژگان کلیدی: سرشماری عشایر؛ آمار؛ اطلاعات مکانی؛ کامپیوتر جیبی؛ سیستم تعیین موقعیت جهانی؛ سیستم اطلاعات مکانی همراه.

۱- مقدمه

از زمانی که داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز روزانه‌ی انسان‌ها آن قدر زیاد شد که دیگر همراه داشتن همه‌ی آن‌ها بسیار دشوار شده بود، فکر ساختن رایانه‌ی کوچکی که بتواند نشانی‌ها و شماره‌ی تلفن‌ها را ذخیره کند، یادداشت‌های نوشته‌شده را نگه دارد و قرار ملاقات‌ها را به یاد شخص بیاورد، شکل گرفت. این ایده در اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی مطرح شد و چندین سال بعد اولین دستیار دیجیتالی شخصی با نام نیوتن به صورت رسمی توسط شرکت اپل^۶ به بازار ارائه شد. بزرگ، گران و پیچیده بودن آن باعث شد تا در نهایت، پس از چند سال، نوع ساده‌تری از آن به نام سیمپیوتر (رایانه‌ی ساده) برای مدتی در کشور هند و برخی کشورهای آفریقایی توسط کشاورزان مورد استفاده قرار گیرد و مشاهده شد که برنامه‌ی کاری و در نهایت کار کشاورزی آن‌ها، بهره‌وری بیشتری پیدا کرده است. مهم‌ترین مورد استفاده‌ی این رایانه‌های جیبی، مدیریت اطلاعات شخصی است.

امروزه فناوری اطلاعات^۸ نقش ویژه‌ی خود را در شروع و پیشرفت طرح‌ها و اخذ تصمیمات مدیریتی در همه‌ی سطوح با استفاده از ابزار و روش‌های نوین و با معرفی و فراهم‌سازی روش‌های مختلف انتقال، کنترل و تبادل اطلاعات و ارتباطات، شامل بسترها، ابزار، سیستم‌های مختلف، به همراه تأمین امنیت و قابلیت دسترسی به موقع و کنترل‌شده ایفا نموده است که در این راستا شاهد پیشرفت تکنولوژی ساخت دستیار دیجیتالی شخصی^۹ و گسترش استفاده از آن در علوم مختلف می‌باشیم.

تجربه‌ی انجام‌شده که در این مقاله مطرح خواهد گردید استفاده از دستگاه‌های رایانه‌ی جیبی در آخرین دوره‌ی سرشماری برگزار شده در سال ۱۳۸۷ به منظور جمع‌آوری اطلاعات عشایر کوچ‌رو می‌باشد و در ادامه شاهد وسعت و گستردگی این طرح ملی که با حمایت مرکز آمار ایران انجام گردید خواهیم بود.

در کشور ایران هر ده سال یک بار عملیات اجرایی سرشماری اجتماعی-اقتصادی عشایر کوچ‌رو که دارای ساختار اجتماعی قبیله‌ای هستند به منظور کسب

اطلاعات عشایر کشور انجام می‌پذیرد. مرکز آمار ایران در این سرشماری اقدام به اجرای طرح ثبت مشخصات و موقعیت کوچک‌ترین رده‌های عشایری به‌کمک دستگاه رایانه‌ی جیبی مجهز به گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» نموده است.

در نگاه کلی می‌توان هدف اصلی این طرح را ثبت محل دقیق استقرار کوچک‌ترین رده‌های عشایری در مناطق ییلاقی به همراه ایجاد یک بانک مستندات رسانه‌ای از قبیل فیلم، صدا و تصویر از هر یک از کوچک‌ترین رده‌ها دانست. به‌علت نبود اطلاعات منسجم و کافی از نحوه‌ی زندگی و مکان استقرار این گروه از جامعه، وجود چنین بانک اطلاعات مکان‌محوری که با اطلاعات حاصل از نتایج سرشماری تلفیق می‌شود، امکان تحلیل و برنامه‌ریزی‌های بعدی را برای ما میسر می‌نماید. لذا نحوه‌ی اجرای این طرح از مرحله‌ی طراحی تا استخراج مستلزم آگاهی و دقت کافی می‌باشد.

در ادامه در بخش بعد مروری بر کارهای انجام‌شده در گذشته و مطالب مرتبط با موضوع این مقاله می‌شود. در بخش ۳ ابزار و روش‌های استفاده‌شده در این تحقیق و در بخش ۴ نحوه‌ی اجرای الگوریتم پیشنهادی مورد بحث قرار می‌گیرد. یک مطالعه‌ی موردی شامل سیستم اجراشده در بخش ۵ توضیح داده خواهد شد و در آخر در بخش ۶ با نمایش یک مسیر برای تحقیقات آتی مقاله را به اتمام می‌رسانیم.

۲- فعالیت‌های مرتبط

محاسبات همراه^۱ یک سبک انقلابی جدید فناوری است که برآمده از پیشرفت در توسعه‌ی سخت‌افزار قابل حمل و ارتباطات بی‌سیم است [۴]. این امر ما را در دسترسی به اطلاعات در هر مکان و زمان قادر می‌سازد. پیشرفت‌ها در ایجاد موتورهای مکان-پایه و حس‌گرهای تعیین موقعیت هوایی ما را به سمت سیستم‌های اطلاعات زمینی هدایت میکنند [۳].

سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه به‌عنوان یک سیستم کامل محاسبه به‌صورت همراه و برخی از قابلیت‌های «سیستم اطلاعات مکانی»، یک اشتیاق به کار در حوزه‌ی «سیستم اطلاعات مکانی» ایجاد کرده است [۸]. این امر شاخه‌ی جدیدی در «سیستم اطلاعات مکانی» تولید کرده که این سیستم را وارد دوران جدیدی از توسعه می‌کند.

اخیراً تعدادی پژوهش در زمینه‌ی فناوری تلفن همراه وجود دارد که در ارتباط با علوم زمینی به منظور جمع‌آوری اطلاعات میدانی و تحلیل آن‌ها به کار برده شده است. تامپسون در سال ۲۰۰۲ الگویی^{۱۱} برای تلفیق «سیستم اطلاعات مکانی» و «سیستم تعیین موقعیت جهانی» در جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی و تحلیل زمان مسافرت، ارائه داد [۵]. همچنین توسو در سال ۲۰۰۴ یک الگوی «سیستم اطلاعات مکانی همراه» را توسعه داد که امکان نگهداری همزمان چند پارک را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با اندازه‌ی بزرگ و لایه‌های «سیستم اطلاعات مکانی» و توسط یک «سرویس‌دهنده‌ی تحت وب»^{۱۲} سوار شده بر روی یک وسیله‌ی نقلیه ایجاد می‌کرد [۷].

در توسعه یک الگوی «سیستم اطلاعات مکانی همراه»، سیستم جمع‌آوری میدانی داده‌های محیطی برای انتقال دوسویه و نمایش داده‌های جمع‌آوری شده در میدان^{۱۳} و سرویس‌دهنده‌ی متحرک^{۱۴} دارای اهمیت است [۲].

یک مکانیزم چارچوب با حفظ خصوصیات مکانی در بروزرسانی داده‌های مکانی ضروری می‌باشد.

در تمامی این کارها، «سیستم اطلاعات مکانی همراه» و کاربردهای جمع‌آوری داده در شیوه‌های مختلفی توسعه داده شده است، اما توجه کم‌تری به کاربردهای آن در جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی عشایر و تحلیل در یک کشور در حال توسعه شده است. چگونگی رفع این خلاء در این مقاله بررسی شده است.

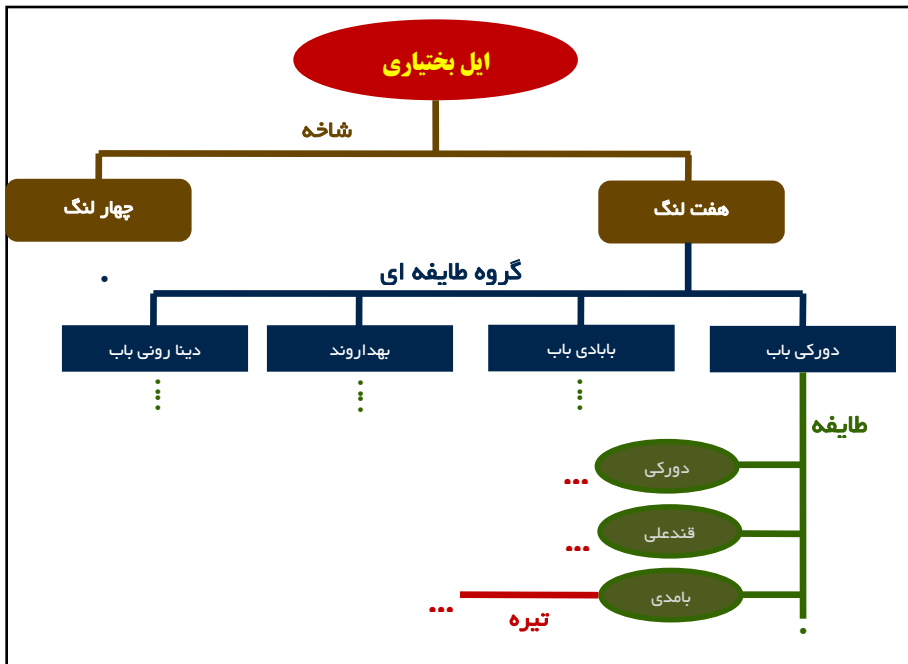
۳- ابزار و روش‌ها

با توجه به مطالب عنوان شده در بخش‌های قبل در این بخش ابتدا به معرفی قبایل عشایری مورد مطالعه در این تحقیق پرداخته و سپس به ارائه‌ی مدل مورد استفاده برای جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات آماری بر اساس مدل ارائه شده می‌پردازیم.

۳-۱- ساختار اجتماعی عشایر کوچنده‌ی ایران

عشایر دارای یک ساختار اجتماعی می‌باشند و معمولاً این ساختار که به صورت نمودار درختی می‌باشد از ایل شروع شده و به طوایف و تیره‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شود. این تقسیم‌بندی تا سطح کوچک‌ترین رده ادامه می‌یابد. هر یک از کوچک‌ترین رده‌ها می‌تواند

شامل ۱ خانوار و بیشتر باشد. نمونه‌ای از این ساختار اجتماعی مربوط به ایل بختیاری در شکل ۱ نشان داده شده است.



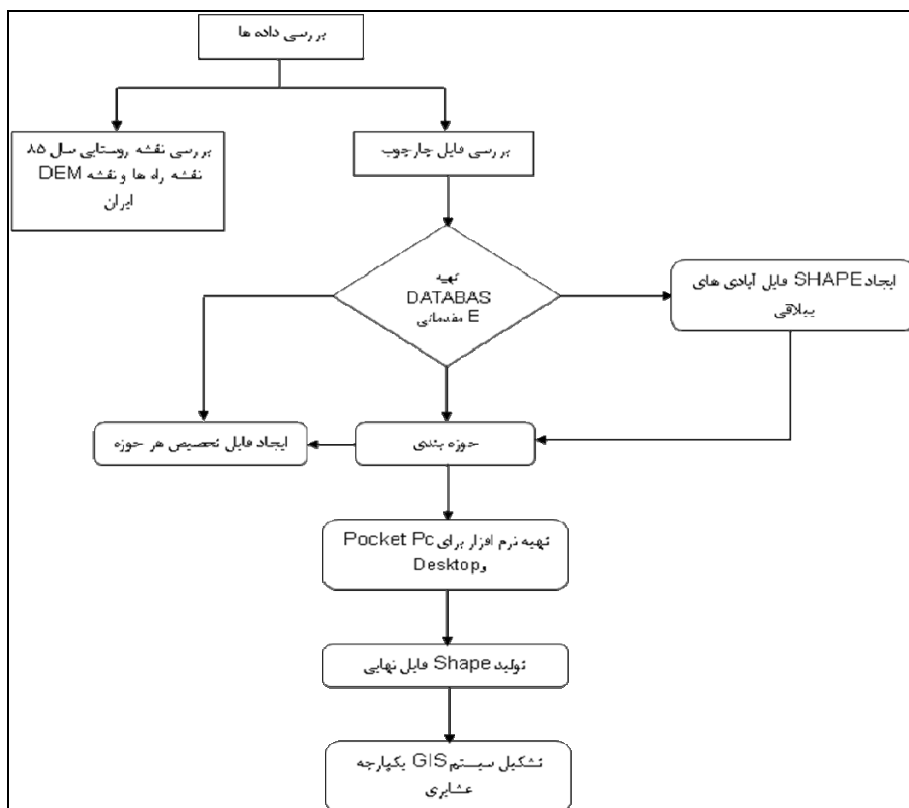
شکل ۱- یک نمونه ساختار عشایری در ایران

عشایر کوچنده دارای ساختار اجتماعی قبیله‌ای هستند. شیوه‌ی زندگی این گروه به دلیل اتکای معاش بر دامداری، مبتنی بر کوچ است. طبق نتایج به دست آمده از سرشماری‌های قبلی تعداد ۹۹ ایل و طایفه مستقل در نواحی ییلاقی مستقر می‌باشند.

با توجه به فقدان اطلاعات مکانی منسجم، یکپارچه و استاندارد در خصوص محل استقرار عشایر در سطح کشور، مرکز آمار ایران بر آن شد تا برای اولین بار ثبت اطلاعات مکانی تمامی کوچک‌ترین رده‌های عشایری را با استفاده از «سیستم تعیین موقعیت جهانی»، در طول سرشماری اقتصادی-اجتماعی عشایر کوچنده در سال ۱۳۸۷ اجرا کند.

۲-۳- جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی عشایر

شکل ۲ مراحل کار در این تحقیق را نشان می‌دهد. در اولین قدم بررسی نقشه‌های موجود و تهیه‌ی فایل چارچوب مطرح می‌باشد. حوزه‌بندی به‌منظور مشخص نمودن محدوده‌ی کار هر گروه کاری، انجام شده و فایل‌های تخصیص برای هر حوزه آماده می‌شود. در قدم دوم با استفاده از قابلیت‌های «سیستم اطلاعات مکانی همراه» توسعه داده‌شده در این مقاله، اطلاعات مکانی و توصیفی مربوط به هر ناحیه برداشت می‌شود و این داده‌ها که همگی زمین مرجع^{۱۵} هستند در یک «سیستم اطلاعات مکانی» یکپارچه به کمک «سیستم نرم‌افزاری رومیزی»^{۱۶} دیده‌شده در این مقاله برای تحلیل‌های بعدی استفاده می‌شوند.



شکل ۲- فلوجارت مراحل کاری مورد استفاده در این تحقیق

۴- طراحی سیستم

به منظور اجرای این طرح از رایانه‌های جیبی با مدل HP iPAQ 6915 استفاده شد که مشابه نمونه‌ی مورد استفاده‌ی مرکز آمار ایران در اجرای طرح‌های سال ۸۶ بوده است. نرم‌افزار اجرایی این طرح در قالب دو نسخه (نسخه‌ی رایانه‌ی جیبی^{۱۷} و نسخه‌ی رومیزی^{۱۸}) تهیه گردید. نسخه‌ی رایانه‌ی جیبی مخصوص کارشناس نقشه می‌باشد و ابزارهای تغییر تخصیص رده، ایجاد رده‌ی جدید، برداشت اطلاعات مکانی شامل مختصات و زمان، ابزار ثبت فیلم، عکس و صوت را در بر دارد. نسخه‌ی رومیزی بر روی رایانه‌ی همراه^{۱۹} مسئول نقشه‌ی هر استان نصب می‌گردد و فرایندهای بارگذاری و تخصیص اولیه‌ی رده‌ها، تخلیه و دریافت رده‌های برداشت‌شده، گزارش‌گیری و ابزارهای تغییر تخصیص را پوشش می‌دهد.

برای اجرای این طرح ۱۱۹ ناحیه‌ی کاری برای ۱۱۹ نفر کارشناس نقشه در سطح کشور زیر نظر ۲۷ مسئول نقشه ایجاد گردید.

۱-۴- نسخه‌ی نرم‌افزاری برای رایانه‌ی جیبی

در اولین صفحه کارشناس نقشه فهرست کوچک‌ترین رده‌هایی را که باید برای جمع‌آوری اطلاعات رسانه‌ای به آن‌ها مراجعه نماید، مشاهده می‌نماید که در شکل ۳ نمایی از آن نمایش داده شده است.

در قسمت پایینی صفحه‌ی نمایش منوی برنامه می‌باشد که شامل سه منوی اصلی «ثبت داده»، «ابزارها» و «خروج» می‌باشد.

۱-۱-۴- ابزارهای منوی «ثبت داده»

تخصیص جدید:

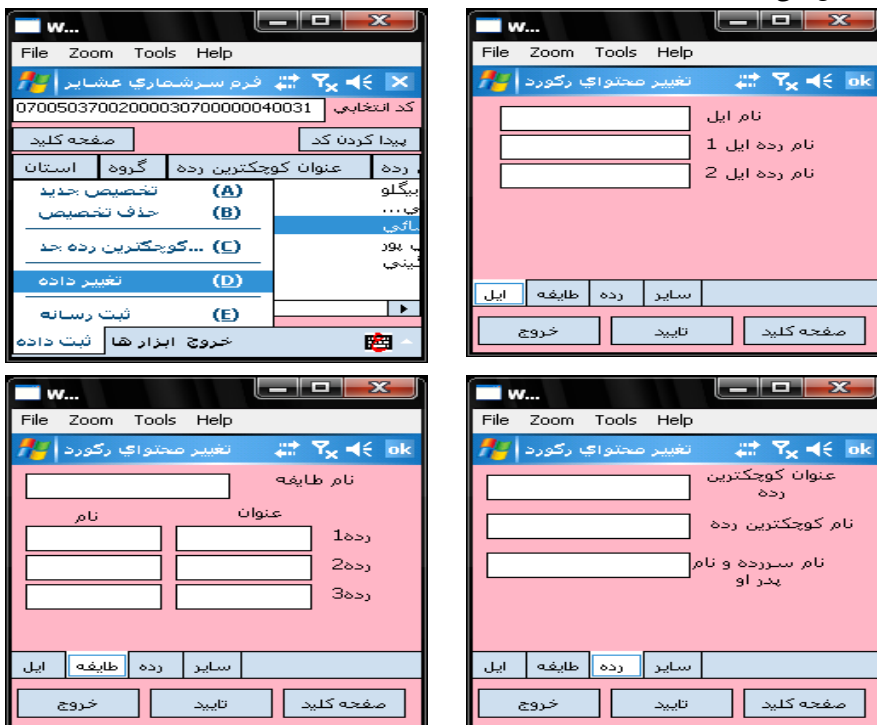
با توجه به احتمال بالای تغییر موقعیت کوچک‌ترین رده‌ها در طول سرشماری، تغییر تخصیص رده‌ها در محدوده‌ی استان و بین نواحی آن استان و یا بین استان‌ها در طول سرشماری امری اجتناب‌ناپذیر است. در این حالت مسئول نقشه به وسیله‌ی تماس با کارشناس نقشه ویژگی‌های رده‌ی فوق را اعلام می‌نماید و کارشناس نقشه با استفاده از ابزار «تخصیص جدید» در منوی «ثبت داده» کد کوچک‌ترین رده شامل کد استان، طایفه،

حذف تخصیص:

به‌ازای هر تخصیص جدیدی که مسئول نقشه به یک کارشناس اعلام می‌کند متناظر با آن یک حذف تخصیص نیز به کارشناسی که قبلاً رده‌ی مذکور به آن تخصیص پیدا کرده بود اعلام می‌گردد تا با توجه به بُعد مسافت رده‌ها در سطح نواحی، تکرار در برداشت اطلاعات به وجود نیاید.

کوچکترین رده جدید:

در برخی موارد احتمال دارد در زمان سرشماری متوجه شویم تغییری در ساختار ایلی به وجود آمده است و همین امر منجر به ایجاد یک طایفه، ایل یا کوچک‌ترین رده‌ی جدید گردد. این رده‌ی جدید در فایل چارچوب سرشماری موجود نمی‌باشد و با کد خاصی مشخص می‌گردد.



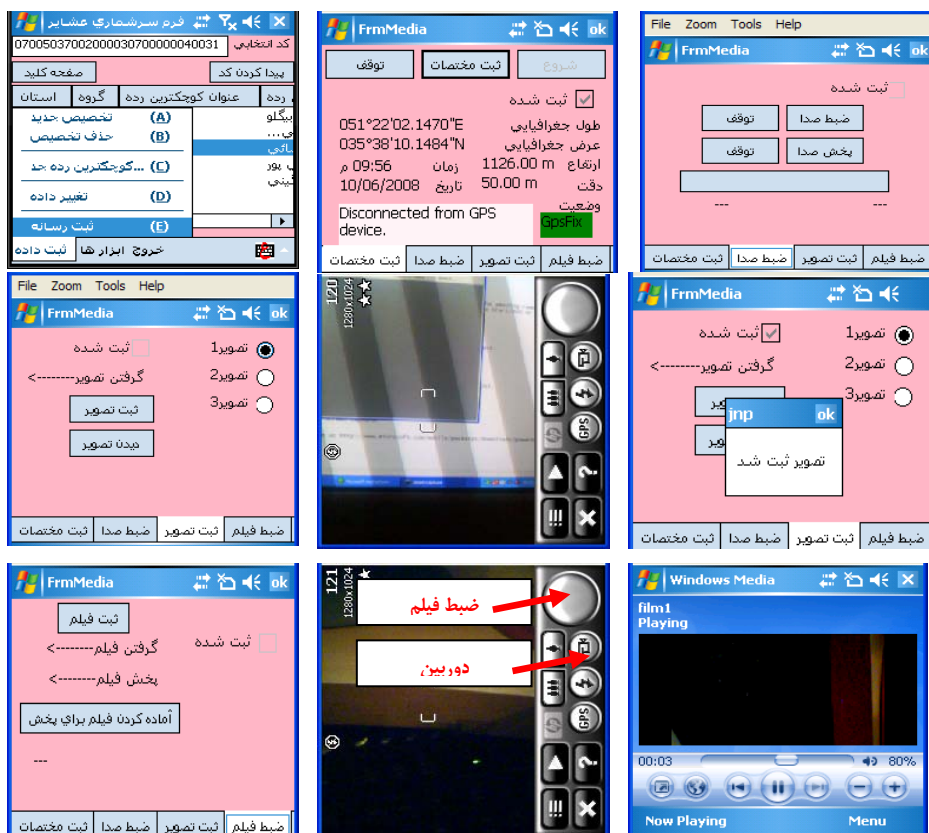
شکل ۵ - ابزار تغییر داده در نرم‌افزار نصب‌شده بر روی رایانه‌ی جیبی و نمایش مراحل تغییر داده

تغییر داده:

در صورت برخورد با تغییرات در زمینه‌ی اقلام موجود در فایل تخصیص، برای ویرایش اقلام مربوط کارشناس نقشه از منوی «ثبت داده» با انتخاب ابزار «تغییر داده» امکانات لازم برای هر گونه ویرایش را در اختیار خواهد داشت که در شکل ۵ نمایش داده شده است.

ثبت رسانه:

هدف اصلی در اجرای این طرح با استفاده از رایانه‌ی جیبی، جمع آوری اطلاعات تصویری از زندگی و فرهنگ عشایر می‌باشد که در قالب اطلاعات مکانی شامل مختصات گرفته‌شده از «سیستم تعیین موقعیت جهانی»، طبق شکل ۶ سه قطعه تصویر، فیلم و صدا



شکل ۶- برداشت تصویر، فیلم و صدا

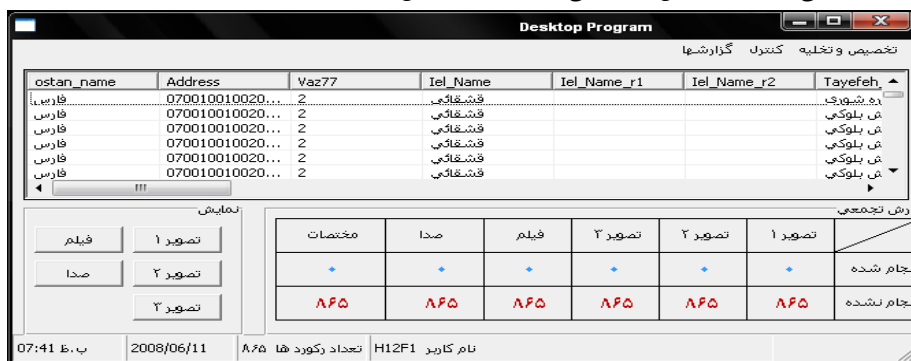
جمع‌آوری می‌گردد. کارشناس نقشه پس از انتخاب کوچک‌ترین رده‌ی مربوط، از منوی «ثبت داده» ابزار «ثبت رسانه» را انتخاب نموده و به جمع‌آوری اطلاعات رسانه‌ای می‌پردازد. برای ضبط صوت از گویش عشایر، مجموعه‌ی سئوالاتی نظیر تاریخ شروع و پایان کوچ، مسیر کوچ (بیلاق به قشلاق و بالعکس)، وسیله‌ی نقلیه‌ی مورد استفاده در کوچ، لباس‌های محلی، انواع فعالیت (دامداری، باغداری و زراعت) و آداب مراسم ازدواج و سایر مراسم خاص از افراد کوچک‌ترین رده پرسیده شده است.

کارشناس نقشه برای ثبت موقعیت کوچک‌ترین رده با استفاده از «سیستم تعیین موقعیت جهانی» با انتخاب گزینه‌ی شروع از ابزار «ثبت مختصات» در زیر منوی «ثبت رسانه»، در واقع «سیستم تعیین موقعیت جهانی» دستگاه را از لحاظ سخت افزاری فعال می‌کند. کارشناس با انتخاب گزینه ثبت مختصات، این اطلاعات را در فایل خود ذخیره می‌کند.

برای ثبت فیلم و تصویر از برنامه‌ی دوربین رایانه‌ی جیبی استفاده شده است.

۲-۴- نسخه‌ی نرم‌افزاری برای رایانه‌ی مسئول نقشه

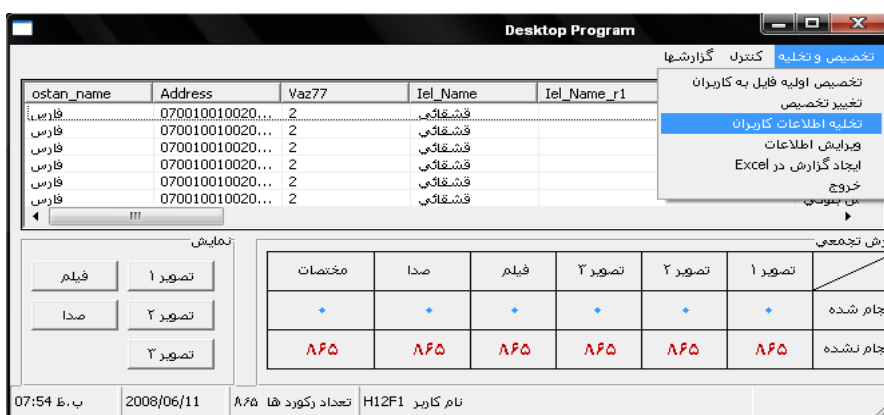
نسخه‌ی رومیزی برای پوشش فعالیت‌های مسئول نقشه تهیه شده و دارای ۴ بخش بارگذاری، تخلیه‌ی اطلاعات، گزارش‌ها و مدیریت تخصیص می‌باشد. بعد از وارد کردن نام کاربر و رمز عبور مسئول نقشه، صفحه‌ی اصلی نرم‌افزار که در واقع یک بانک اطلاعاتی از کوچک‌ترین رده‌ها به همراه ابزارهای طراحی شده می‌باشد در اختیار مسئول نقشه قرار می‌گیرد. در شکل ۷ نمایی از برنامه نمایش داده شده است.



شکل ۷- صفحه‌ی اول برنامه‌ی نرم‌افزاری تهیه‌شده برای رایانه‌ی مسئول نقشه

بعد از مراجعه‌ی مسئول نقشه به کارشناس نقشه، رایانه‌ی جیبی به رایانه‌ی مسئول نقشه متصل می‌شود. بعد از برقراری ارتباط، باید فایل‌های مربوط به کوچک‌ترین رده‌هایی که کارشناس به آن‌ها مراجعه کرده است تخلیه شود. برای این منظور، از مسیری که برنامه‌ی طرح روی رایانه‌ی جیبی قرار داده است پوشه‌های ایجاد شده به‌ازای هر کوچک‌ترین رده انتخاب و روی رایانه منتقل می‌شود. بعد از انجام انتقال به‌دلیل محدودیت در فضای حافظه‌ی دستگاه رایانه‌ی جیبی، این اطلاعات تخلیه‌شده را باید از روی رایانه‌ی جیبی کارشناس نقشه حذف نمایند. بعد از انجام انتقال فایل‌ها به‌صورت دستی باید با استفاده از نرم‌افزار، بانک اطلاعاتی مسئول نقشه به‌نگام گردد. برای این منظور با انتخاب ابزار تخلیه‌ی اطلاعات کاربران که در شکل شماره ۸ نشان داده شده است، پنجره‌ی اجرای این دستور ظاهر می‌شود. با انتخاب کد کارشناس نقشه‌ی مربوط، عملیات تخلیه‌ی اطلاعات انجام می‌شود و رده‌های مربوط به آن کارشناس در پایگاه داده‌ی مسئول نقشه به‌نگام می‌شود.

در صفحه‌ی اصلی نرم‌افزار، اطلاعات مربوط به کوچک‌ترین رده‌های عشائری استان به‌همراه فیلدهای اطلاعاتی شامل وضعیت رده نسبت به سال ۷۷، ایل، رده‌ی ۱ ایل، رده‌ی ۲ ایل، طایفه، رده‌ی ۱ طایفه، رده‌ی ۲ طایفه، رده‌ی ۳ طایفه، عنوان کوچک‌ترین رده، نام کوچک‌ترین رده، نام سر رده و پدر او، نام کارشناس نقشه که رده به وی تخصیص داده شده است، وضعیت ثبت مختصات، ثبت فیلم، تصویر، صدا و ... نمایش داده می‌شود.



شکل ۸ - ابزار تخلیه‌ی اطلاعات در برنامه‌ی نرم‌افزاری تهیه‌شده برای رایانه‌ی مسئول نقشه

ابزارهای نرم‌افزار در سه منوی تخصیص و تخلیه، کنترل، و گزارش‌ها طبقه‌بندی شده است.

مراحل کلی کار به این ترتیب است که مسئول نقشه‌ی استان عملیات تخصیص مربوط به کارشناسان نقشه‌ی خود را با استفاده از نرم‌افزار انجام می‌دهد، سپس انتقال فایل تخصیص مربوط به هر کارشناس با اتصال رایانه‌ی جیبی به رایانه و نیز با استفاده از ابزارهای مرتبط انجام خواهد شد.

با توجه به اهمیت ارائه‌ی گزارش کمی و کیفی اجرای طرح، ابزار ارائه‌ی گزارش برای مسئول نقشه در منوی گزارش‌ها قرار داده شده است. مسئول نقشه امکان تهیه‌ی گزارش در زمینه‌ی تخصیص‌ها، کوچک‌ترین رده‌های جدید و کوچک‌ترین رده‌های حذف‌شده را در اختیار دارد. در ضمن امکان استخراج و ذخیره‌سازی این گزارش‌ها در قالب جداول نرم‌افزار Excel نیز در نظر گرفته شده است.

۵- مطالعه‌ی موردی

در ابتدا یک فایل چارچوب از نتایج سرشماری عشایری سال ۱۳۶۶ استخراج شد که شامل ۲۲۰۰۰ رکورد، و هر رکورد نشان‌دهنده‌ی یک کوچک‌ترین رده بود، با استفاده از این فایل یک پایگاه داده^۲ با ۶۴ فیلد اطلاعاتی مانند نام کوچک‌ترین رده، نام سر رده، نام ایل، نام طایفه، نام تیره، آبادی بیلاقی، آبادی قشلاقی، مسیر کوچ و ... تهیه شد و سپس مرحله‌ی حوزه‌بندی در ۲۷ استان کشور برای ۱۱۹ حوزه انجام گرفت. نزدیک‌ترین آبادی به محل بیلاق هر کوچک‌ترین رده در پایگاه داده مشخص شد. در انتخاب تعداد کوچک‌ترین رده برای هر حوزه مسائلی مثل پیمایش مسیر برای کارشناس نقشه و کوهستانی بودن در نظر گرفته شد. به این ترتیب که در یک استان به‌طور متوسط هر ۲۰۰ کوچک‌ترین رده در یک ناحیه‌ی کاری قرار گرفت که هر ناحیه‌ی کاری مختص به یک کارشناس نقشه بود. در این طرح به‌ازای هر کوچک‌ترین رده از عشایر، یک کد منحصر به فرد ۲۹ رقمی برای کوچک‌ترین رده تعریف شد. اجزای این کد که مهم‌ترین ابزار شناسایی کوچک‌ترین رده‌های عشایری در ساختار ایلی است شامل کد استان، کد گروه، کد ایل، کد طایفه، عنوان کوچک‌ترین رده و یک رقم کنترل برای جلوگیری از تکرار می‌باشد.

در این طرح کارشناس نقشه پس از مراجعه‌ی مأموران سرشماری به خانوارها و انجام سرشماری از آن‌ها با استفاده از نقشه حدود محل استقرار کوچک‌ترین رده‌ها، به محل مورد نظر مراجعه کرده و با استفاده از رایانه‌ی جیبی که در اختیار کارشناس نقشه قرار داشت مختصات محل استقرار کوچک‌ترین رده‌ها در بیلاق را ثبت کرد. با توجه به این‌که کوچک‌ترین رده شامل چندین خانوار بود و محل سکونت هر خانوار بر اساس مراتع آن‌ها پراکنده بود، محل سکونت سر رده به‌عنوان محل استقرار آن رده ثبت شد. در صورتی‌که سر رده در بیلاق حاضر نبود، محل تجمع بیش‌ترین خانوارهای یک رده به‌عنوان محل استقرار آن رده تلقی می‌شد. قبل از ثبت مختصات محل استقرار رده، نشانی آماری رده‌ی مذکور (کد آماری) در رایانه‌ی جیبی وارد شده و سپس اطلاعات بعدی از قبیل ثبت مختصات با استفاده از «سیستم تعیین موقعیت جهانی»، برداشت فیلم، عکس و صوت بر اساس کد مربوط وارد شد.

اطلاعات جمع‌آوری شده، در بازه‌های زمانی پنج روزه از روی رایانه‌ی جیبی توسط مسئول نقشه استان تخلیه شد. مسئول نقشه باید مجهز به رایانه‌ی متحرک بوده و هر پنج روز با هماهنگی کارشناس مسئول فنی و اجرایی به سراغ کارشناس نقشه رفته و اطلاعات مربوط را از روی رایانه‌های جیبی به رایانه‌ی خود منتقل می‌نمود و در این دوره‌ی پنج روزه به جهت کسب اطلاعات مورد نیاز ایشان برای آگاهی از میزان پوشش رده‌های عشایری، تیره‌ها، طوایف و ایلات وابسته گزارشی توسط مسئول نقشه تهیه و در اختیار رده‌های سرشماری استان قرار می‌گرفت.

محصول نهایی شامل فایل‌ی محتوی مختصات هر یک از کوچک‌ترین رده‌ها به همراه فایل‌های مربوط به ثبت تصویر، فیلم و صدا به‌تفکیک هر استان بود.

نکته‌ی مهم در زمینه‌ی اجرای طرح، برخورد با کوچک‌ترین رده‌های جدید در ناحیه (محدوده‌ی کار کارشناس نقشه) می‌باشد. گروهی از رده‌های جدید در فایل چارچوب وجود ندارند و گروهی دیگر ممکن است از ناحیه‌ی دیگر (در همان استان یا سایر استان‌ها) به ناحیه‌ی کارشناس نقشه افزوده گردد. مسئول نقشه‌ی استان ارتباط تنگاتنگی با مسئولین گروه‌ها در طول سرشماری داشته تا از تعداد و محل استقرار رده‌های جدید آگاه باشد. در این موارد مسئول نقشه رکورد جدید مربوط به رده‌های جدید را از لحاظ تخصیص در پایگاه داده‌ی موجود در رایانه‌ی خود ویرایش می‌کرد.

رده‌های مختص هر کارشناس در قالب یک جدول تحت عنوان فایل تخصیص بر روی رایانه‌ی جیبی قرار می‌گیرد. همچنین تمامی ۲۲۰۰۰ رده در پایگاه داده بر روی دستگاه قرار می‌گیرد تا در صورت بروز تغییر تخصیص امکان بازخوانی یک رده از یک حوزه‌ی کاری دیگر بر روی حوزه‌ی جاری وجود داشته باشد.

با توجه به متحرک بودن عشایر و محدودیت زمانی برای برداشت (حدود یک ماه برای عشایر کل ایران) باید در زمان بسیار محدود و تا قبل از این‌که عشایر محل ییلاق خود را ترک نمایند به تمامی کوچک‌ترین رده‌های عشایر مراجعه می‌شد که تحقق این امر مستلزم طراحی سیستمی پرسرعت می‌باشد. بزرگ بودن جامعه‌ی مورد مراجعه، امکان ایجاد ارتباط بدون خطا و سریع بین یک داده‌ی مختصاتی و پرسشنامه‌ی کاغذی پس از اتمام کار میدانی را کاملاً منتفی می‌نماید. از مزایای جایگزین کردن رایانه‌ی جیبی به جای پرسشنامه‌ی کاغذی که مجهز به گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» هم باشد، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- یکی از اهداف این طرح تهیه‌ی اطلاعات چندرسانه‌ای عشایر شامل فیلم، عکس و صدا بوده است که این امر توسط سخت‌افزار دوربین و سخت‌افزار ضبط صوت موجود در رایانه‌ی جیبی به انجام رسید.
- ورود اطلاعات به پرسشنامه‌ی کاغذی نیاز به یک مرحله ورود داده به محیط‌های رایانه‌ای دارد تا برای مراحل استخراج آماده شود که این خود علاوه بر زمان و هزینه‌ی زیادی که در بر دارد باعث بالا رفتن خطای ورود داده پس از عملیات میدانی می‌شود، اما در رایانه‌ی جیبی اطلاعات مستقیماً در فرم‌های نرم‌افزاری و یا به اصطلاح فرم‌های الکترونیکی^{۲۱} وارد می‌شود.
- در صورت طراحی صحیح و اصولی برنامه‌ی نرم‌افزاری طرح مورد نظر، استفاده از رایانه‌ی جیبی در انجام طرح‌ها باعث افزایش سرعت و دقت کار مأمور خواهد شد و امکان بازیابی اشکالات کار به کمک ابزارهای کنترلی در نرم‌افزار و اصلاح آن‌ها بیشتر خواهد شد.
- با داشتن یک کد منحصر به فرد برای هر کوچک‌ترین رده با انتخاب یک رکورد (که همان کوچک‌ترین رده می‌باشد) مختصات ذخیره‌شده به‌طور خودکار با همان کد و در مسیر از پیش تعیین‌شده برای آن کوچک‌ترین رده ذخیره می‌گردد. سایر داده‌های

جمع‌آوری شده شامل اصلاحات مربوط به اطلاعات توصیفی آن کوچک‌ترین رده به انضمام اطلاعات چندرسانه‌ای شامل فیلم، عکس و صوت نیز در همان مسیر و با همان کد ذخیره می‌گردد. این امر یک طبقه‌بندی را به صورت خودکار انجام داده است که سرعت و دقت در تخلیه‌ی اطلاعات و کنترل و نظارت کار توسط خود مأمور و سایر رده‌های بالاتر را افزایش می‌دهد. این طبقه‌بندی در مراحل تکمیل نرم‌افزاری پایگاه اطلاعات مکانی عشایر و طراحی نرم‌افزارهای نمایش و استفاده از پایگاه نیز بسیار سودمند بوده است.

- در صورت ردیابی^{۲۲} مأمور به کمک گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی»، موجود در رایانه‌ی جیبی، کنترل مأمورین به راحتی امکان‌پذیر است. با توجه به امکان طراحی برنامه‌ی خاص برای این مهم، در کنار اجرای برنامه‌ی طرح مورد نظر، جدا بودن گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» از رایانه‌ی جیبی توصیه نمی‌گردد. به طور مثال می‌توان برنامه را به گونه‌ای طراحی نمود که به محض فعال‌سازی برنامه‌ی طرح توسط مأمور، ردیابی آغاز شده و فایل ردیابی با همان کد مکان مورد نظر ذخیره گردد. پس از تخلیه‌ی اطلاعات و یا ارسال آنی اطلاعات توسط سیستم‌هایی نظیر پیامک، با نمایش مسیر تردد مأمور، کار کنترل مأمور به شکل دلخواه صورت می‌پذیرد. همچنین پس از رسیدن مأمور به محل مورد نظر (به طور مثال در طرح انجام شده برای عشایر محل استقرار سر رده‌ی هر کوچک‌ترین رده مد نظر می‌باشد) مختصات ثبت می‌شود. سپس اطلاعات توصیفی و چندرسانه‌ای تکمیل می‌گردد. در این حالت خطای عدم مراجعه‌ی مأمور به مکان و به اصطلاح تکمیل زیردرختی پرسشنامه، قابل کنترل می‌باشد. همچنین مراجعه‌ی مأمور به مکان اشتباه نیز قابل کنترل خواهد بود.

در صورتی که اطلاعات به صورت یک گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» دستی به صورت جدا ذخیره می‌شد و اطلاعات توصیفی به صورت پرسشنامه‌ای تهیه می‌شد، علاوه بر حذف مزایای ذکر شده برای گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» معایبی هم وجود می‌داشت که در زیر به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۱- پس از برداشت مختصات، کارشناس طرح باید کد منحصر به فرد را به صورت دستی در دستگاه «سیستم تعیین موقعیت جهانی» وارد کند که این امر باعث بروز اشکالات زیر خواهد شد:

- یافتن این کد زمان بر می‌باشد.
 - وارد کردن کد دارای خطای ورود داده است.
 - در صورت فراموش کردن ورود کد و یا اشتباه بودن کد، اصلاح کار به دلیل عدم وجود ارتباط با داده‌ی توصیفی بسیار مشکل و در مواردی ناممکن می‌باشد.
۲. در صورتی که به دلایلی مثلاً عدم پوشش ماهواره‌ها، ثبت مختصات انجام نگیرد و فقط اطلاعات دیگر تکمیل شود هیچ سیستم لحظه‌ای برای اخطار به مأمور وجود ندارد، در صورتی که نرم‌افزار طراحی شده در رایانه‌ی جیبی، در صورت عدم تکمیل هر قسمت از اطلاعات که مختصات یکی از آن اطلاعات محسوب می‌شود، کلمه ناقص در رکورد آن کوچک‌ترین رده به‌طور خودکار درج می‌گردد که مأمور و هر رده‌ی اجرایی بالاتر در همان لحظه متوجه نقص در برداشت اطلاعات می‌شود. همچنین با جدابودن اطلاعات مکانی و توصیفی، رده‌های بالاتر از کارشناس جمع‌آوری (که در این طرح کارشناس نقشه نامیده می‌شود) در زمان اجرای طرح که در حدود ۳۰ روز می‌باشد، نمی‌توانند کنترل دقیقی بر مدارک ناقص، حین انجام عملیات میدانی داشته باشند.

در این طرح از چند خصوصیت رایانه‌ی جیبی خریداری شده شامل گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی»، سخت‌افزارهای اخذ اطلاعات چندرسانه‌ای، امکان نصب برنامه‌های تحت ویندوز و سیم‌کارت برای هماهنگی کارشناس طرح با رده‌های بالاتر، به‌طور همزمان استفاده گردید که در صورت خریداری هر کدام از ابزارها به‌طور مجزا علاوه بر بالاتر بودن هزینه و مشکل‌تر شدن پشتیبانی فنی طرح، تلفیق اطلاعات مربوط به یک رده توسط کد منحصر به فرد را با مشکلاتی روبرو می‌سازد که پیش‌تر به برخی از آن‌ها اشاره گردید.

۶- نتیجه‌گیری و افق‌های آینده

این مقاله در خصوص طراحی و توسعه‌ی سیستم تهیه‌ی نقشه به‌صورت تلفن همراه در کنار یک «سیستم اطلاعات مکانی رومیزی»^{۲۳} در جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مکانی و توصیفی عشایر بحث می‌کند که در مرکز آمار ایران توسعه داده شده است. این سیستم در یک رایانه‌ی جیبی مجهز به گیرنده‌ی «سیستم تعیین موقعیت جهانی» طراحی شده است. مطالعات مربوط به این سیستم در جمع‌آوری اطلاعات سرشماری اجتماعی - اقتصادی عشایر کوچنده در تیرماه سال ۱۳۸۷ در ۲۷ استان کشور ایران در مساحتی به اندازه‌ی ۱۵۵۶۸۱۲ کیلومترمربع انجام شد که سودمندی سیستم مدل توزیع ایلات، قبایل و رده‌های عشایری را در مناطق بیلاقی و در تمامی سطح تقسیماتی توسط «سیستم اطلاعات مکانی» نشان می‌دهد. کنترل پوشش سرشماری، کاهش زمان و هزینه و دسترسی ساده‌تر در سرشماری‌های آتی از دیگر دستاوردهای این طرح می‌باشد.

با توجه به پروژه‌ی انجام‌شده که در سطح وسیع ملی صورت پذیرفته به‌اختصار می‌توان به دستاوردها و نتایج آن به شرح ذیل اشاره نمود:

- ۱- نمایش موقعیت مکانی کوچک‌ترین رده‌های عشایری بر روی نقشه که تا قبل از این امکان نمایش دقیق این رده‌ها امکان‌پذیر و میسر نبود؛
- ۲- برداشت اطلاعات صوتی و تصویری از عشایر به‌منظور نمایش یکپارچه‌ی آن‌ها برای مطالعات مربوط به قوم‌شناسی و مسائل فرهنگی عشایر؛
- ۳- استخراج اطلس‌های موضوعی متنوع از وضعیت عشایر؛
- ۴- ایجاد سیستم یکپارچه‌ی مکانی از موقعیت عشایر و تلفیق آن با اطلاعات توصیفی عشایر؛
- ۵- امکان ایجاد جستجو برای کاربران و ارائه‌ی اطلاعات مربوط به عشایر به کاربران در کوتاه‌ترین زمان؛
- ۶- آماده‌سازی بستر مناسب برای بررسی سری‌های زمانی و مسیر حرکت و کوچ عشایر در سرشماری‌های آتی با استفاده از مقایسه‌ی ادوار مختلف سرشماری.

توضیحات

- Mobile GIS .۱
- Mobile Mapping .۲
- Pocket Pc .۳
- GPS .۴
- Multimedia .۵
- GIS .۶
- Apple .۷
- Information Technology (IT) .۸
- Personal Digital Assistant (PDA) .۹
- Mobile caculating .۱۰
- Prototype .۱۱
- Web Server .۱۲
- Field .۱۳
- Mobile Server .۱۴
- Geo-Reference .۱۵
- Desktop .۱۶
- Pocket Pc Version .۱۷
- Desktop Version .۱۸
- Notebook .۱۹
- Database .۲۰
- Electroronic-Forms .۲۱
- Tracking .۲۲
- Desktop GIS .۲۳

مرجع‌ها

- [1] GIS-LOUNGE, Mobile and Field GIS. (2003).
<http://gislounge.com/ll/mobilelegis.shtml>: Accessed: January (2007).

- [2] Kang, H.K., Li, K.J. (2005). A framework for dynamic updates of map data in mobile devices. In: Li, K.J. and Vangenot, Ch. (eds.), Proceedings of 5th International Workshop on Web and Wireless GIS (W2GIS): Springer, Lausanne, 66-77.
- [3] Malek, M.R.; Karimipour, Nadi, S. (2007). Intuitionistic Fuzzy Spatial Relationships in Mobile GIS Environment, Lecture Note In Computer Science, 4578, 313-320, Springer, Berlin/Heidelberg.
- [4] Nadi, S., Delavar, M.R., (2008). Design and development of a route guidance system for mobile devices, MapAsia. Kuala Lumpur, Malaysia.
- [5] Thompson, E. (2002). Integrating PDA, GPS and GIS Technologies for Mobile Traffic Data Acquisition. Sweden: IT University of Goteborg (MSc thesis).
- [6] Tsou, M.H. (2004). Integrated mobile GIS and wireless internet map servers for environmental monitoring and management, *Cartography and Geoinformation Science* 31, 153-165.
- [7] Vivoni, E., Camilli, R. (2003). Real-time streaming of environmental field data. *Computers and Geoscience* 29, 457-460.
- [8] Zipf, A., Jost, M. (2006). Implementing adaptive mobile GI services based on ontologies. *Computers, Environment and Urban Systems*. 30, 784-798.

محمد مدد

دکترای مدیریت

تهران، خیابان فاطمی، نیش خیابان رهی معیری، مرکز آمار ایران.
رایانشانی: m_madad@sci.org.ir

محمدرضا یکانی

فوق لیسانس شهرسازی

تهران، خیابان فاطمی، نیش خیابان رهی معیری، مرکز آمار ایران.
رایانشانی: m_yekani@sci.org.ir

سودابه زبرجد

مهندس عمران

تهران، خیابان فاطمی، نیش خیابان رهی معیری، مرکز آمار ایران.
رایانشانی: szebarjad@yahoo.com