



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر

گزارش کارآموزی

محل کارآموزی: مرکز آمار و رصد شهری
سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران

نام استاد کارآموزی: دکتر احمد عبدالله زاده بارفروش

نام دانشجو: عطیه براتی نیا

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۰۱۰

تابستان ۱۳۹۹

چکیده

به دلیل اهمیت دوران کارآموزی تلاش بر این بود تا سازمانی مناسب و درخور توانایی‌های یک دانشجوی کامپیوتر یافت شود، از همین رو مرکز آمار و رصد شهری برای کارآموزی انتخاب شد که از ادغام اداره آمار و مهندسی اطلاعات شهرداری تهران و رصدخانه شهری به وجود آمده است. عمده فعالیت این مرکز در حوزه‌ی پایگاه‌داده و هوش تجاری است که گزارش‌های تحلیلی بر آمار و اطلاعات شهرداری تهران تهیه میکنند. بیشترین فعالیت کارآموزی اینجانب کار با پایگاه‌داده اس‌کیو ال سرور بود.

در دوران کارآموزی سه فعالیت عمده به اینجانب سپرده شد که ساخت پایگاه‌داده برای مکان‌های شاخص شهر تهران یکی از آنها بود. هنگام ساخت پایگاه‌داده مسائلی به وجود آمد که قواعد ساخت یک پایگاه‌داده بهینه را به چالش میکشاند. تلاش بر این بود که این چالش‌ها به بهترین نحو مدیریت شوند به گونه‌ای که در مصرف حافظه صرفه‌جویی شود و داده‌ها به راحتی به دست آیند.

دومین وظیفه محول شده نمایش معضل‌های گزارش‌شده‌ی ۱۳۷ بر روی نقشه شهر تهران بود که این وظیفه همچنان در مرحله‌ی اجرا است. مهم‌ترین چالش این پروژه وارد کردن مختصات جغرافیایی آدرس‌ها به پایگاه‌داده به محض وارد شدن اطلاعات بود به گونه‌ای که روی متدها و رویه‌های موجود در پایگاه‌داده تداخل ایجاد نکند. راه‌حلهایی برای رفع آن ارائه شده‌اند که در دست بررسی هستند.

آخرین وظیفه که در مرحله‌ی ایده‌پردازی و پیدا کردن بهترین راه‌حل ممکن است، پویا کردن نقشه‌های نمایش داده شده بر روی ماکت رصدخانه شهری است که این نقشه‌ها تاکنون به صورت ایستا ارائه میشدند. یکی از مهم‌ترین قسمت‌های انجام این پروژه، شناخت دقیق مساله از طریق آشنایی با نرم‌افزارهای مورد استفاده برای ساخت نقشه‌ها، مشورت با افراد متخصص و درک چالش‌های ساخت نقشه‌ی ایستا بود تا بتوان راه‌حل مناسبی برای ساخت نقشه‌ی پویا ارائه کرد.

واژه‌های کلیدی:

کارآموزی، مرکز آمار و رصد شهری، پایگاه‌داده

صفحه

فهرست مطالب

| | |
|--|----|
| چکیده..... | أ |
| فصل اول مقدمه..... | ۱ |
| ۱-۱ مقدمه..... | ۲ |
| ۲-۱ موضوع کارآموزی- پایگاه داده..... | ۲ |
| ۳-۱ اهمیت یادگیری اصولی پایگاه داده..... | ۳ |
| ۴-۱ مشکلات متداول در طراحی پایگاه داده..... | ۴ |
| ۵-۱ نتیجه گیری..... | ۴ |
| فصل دوم معرفی محل کارآموزی..... | ۶ |
| ۱-۲ مقدمه..... | ۷ |
| ۲-۲ معرفی اداره آمار و مهندسی اطلاعات..... | ۷ |
| ۳-۲ وظایف اداره آمار و مهندسی اطلاعات..... | ۷ |
| ۴-۲ معرفی رصدخانه شهری..... | ۸ |
| ۵-۲ اهداف رصدخانه شهری تهران..... | ۸ |
| ۶-۲ تجهیزات نمایشی..... | ۹ |
| ۱-۶-۲ ماکت شهر تهران..... | ۱۰ |
| ۷-۲ خلاصه..... | ۱۱ |
| فصل سوم فعالیت ها و تجربیات کارآموزی..... | ۱۲ |
| ۱-۳ مقدمه..... | ۱۳ |
| ۲-۳ فعالیت ها..... | ۱۳ |
| ۳-۲-۱ ساخت پایگاه داده ای مکان ها..... | ۱۳ |
| ۳-۲-۱-۱ غلط بودن قالب فایل اکسل..... | ۱۴ |
| ۳-۲-۲ صرفه جویی در استفاده از حافظه..... | ۱۴ |
| ۳-۲-۳ غلط بودن برخی اطلاعات..... | ۱۵ |
| ۳-۲-۴ اطلاعات بی فایده..... | ۱۵ |
| ۳-۲-۵ تفکیک داده ها..... | ۱۵ |
| ۳-۲-۲ نمایش معضل های گزارش شده به ۱۳۷ بر روی نقشه..... | ۱۶ |
| ۳-۲-۲-۱ چالش ها..... | ۱۶ |
| ۳-۲-۳ آنلاین کردن نقشه های ماکت موجود در رصدخانه..... | ۱۷ |
| ۳-۲-۳-۱ مراحل ایجاد نقشه به طور ایستا..... | ۱۷ |
| ۳-۲-۳-۲ چالش ها..... | ۱۸ |
| ۳-۳ تجربیات کارآموزی..... | ۱۹ |

| | |
|---------|--------------------------------------|
| ۱۹..... | ۳-۴- خلاصه..... |
| ۲۰..... | فصل چهارم جمع بندی و نتیجه گیری..... |
| ۲۱..... | ۴-۱- جمع بندی و نتیجه گیری..... |

صفحه

فهرست اشکال

- شکل ۱ تجهیزات نمایشی در رصدخانه شهری تهران..... ۹
- شکل ۲ ماکت شهر تهران و نمایش یک نمونه نقشه روی آن..... ۱۰
- شکل ۳ استفاده از ویژگی ادغام سلول ها در برخی از فایل ها..... ۱۴

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

دوره‌ی کارآموزی یکی از مهم‌ترین واحدهای درسی است که دانشجویان مهندسی کامپیوتر و اکثر دانشجویان آن را میگذرانند. در این دوره است که دانشجویان مباحثی را که یاد گرفته‌اند در میدان عمل و در صنعت از آن بهره میجویند.

تجربه‌ی برخی مباحث فقط در صنعت محقق میشود. مثلاً درک کدنویسی بهینه با پردازش بالا زمانی محقق میشود که با داده‌های زیاد کار شود و این حجم از داده در صنعت و پروژه‌های بزرگ دیده میشود. از همین رو برای کارآموزی ترجیح بر این بود که مکانی انتخاب شود که سازمان بزرگی باشد و در نتیجه حجم داده‌ها در آن زیاد باشد و کاری که انجام میدهند در دانشگاه آموزش داده نمیشود. پس از جستجوهای فراوان مرکز آمار و رصد شهری سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران که در آن با پایگاه داده^۱ و هوش تجاری^۲ کار میکنند برای کارآموزی انتخاب شد. بیشترین فعالیت اینجانب در دوران کارآموزی برنامه‌نویسی پایگاه داده بود.

قبل از آشنایی با مرکز آمار و رصد شهری لازم دانسته شد تا توضیحاتی راجع به عمده موضوع کارآموزی یعنی پایگاه داده و اهمیت آن آورده شود.

۱-۲- موضوع کارآموزی - پایگاه داده

بلنک اطلاعاتی یا پایگاه داده یا دیتابیس به مجموعه‌ای از اطلاعات با ساختار منظم گفته میشود. این پایگاه‌های اطلاعاتی معمولاً در قالبی که برای دستگاه‌ها و رایانه‌ها قابل خواندن و قابل دسترسی باشند ذخیره میشوند.

¹ Database

² Business intelligence

پایگاه داده اس کیوال سرور^۳، پایگاه داده‌ای بود که در دوران کارآموزی با آن پروژه‌ها انجام شدند. با گسترش طراحی وبسایت‌های پویا در شبکه‌ی جهانی وب نیاز به یک پایگاه داده و بانک اطلاعاتی بزرگ برای مدیریت محتوا احساس میشد. مدیریت پایگاه داده‌ها یک فرآیند پیچیده است که به طور قابل توجهی با برنامه و زبان برنامه‌نویسی اس کیوال این نیاز برطرف شده است.

۱-۳- اهمیت یادگیری اصولی پایگاه داده

پایگاه داده‌ها امروزه در همه جا یافت می‌شود و جامعه نیازمند افرادی می‌باشد که بتوانند به شکل بهتری پایگاه اطلاعات را طراحی نمایند. در مورد آموزش بانک اطلاعات، نیاز به پرورش افرادی می‌باشد که هم در تئوری و هم در عمل بتوانند حرفه‌ای و اصولی کار کنند. با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین و البته کاربردی‌ترین مباحث برای یادگیری در زمینه نرم‌افزار و اطلاعات، اصول بانک داده‌ها می‌باشد، یادگیری صحیح و اصولی این امر اهمیت بسیاری پیدا کرده است.

۱-۴- سیستم مدیریت پایگاه داده

سیستم مدیریت پایگاه داده یا DBMS نرم افزاری است که از مجموعه‌ای از ابزارها و بخش‌های مرتبط با هم به منظور فراهم آوردن امکان مدیریت کامل اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده تشکیل شده است^۴. DBMS پل ارتباطی میان پایگاه داده، کاربر و اپلیکیشن است که وظیفه دارد ارتباط و تعامل میان این اجزا را آسان سازد. سیستم‌های مدیریت پایگاه داده به منظور رفع محدودیت‌های موجود در سیستم‌های ذخیره و نگهداری اطلاعات در فایل‌ها ایجاد شده‌اند. البته این DBMS ها نسبت به سیستم‌های نگهداری اطلاعات در فایل‌ها دارای مزایا و معایبی نیز هستند.

امروزه تقریباً استفاده از DBMS ها برای همه برنامه‌نویس‌ها و توسعه‌دهندگان امری غیرقابل اجتناب است. به همین دلیل هر برنامه‌نویسی باید نحوه کار با این سیستم‌ها را به خوبی یاد بگیرد تا بتواند با به کارگیری آن‌ها به راحتی داده‌ها و اطلاعات نرم‌افزارهای خود را مدیریت کند.

³ SQL server

⁴ <https://7learn.com/computer-science/what-is-dbms>

۱-۵- مشکلات متداول در طراحی پایگاه داده

طراحی و ایجاد دیتابیس برای نرم افزارهای مختلف نیازمند تخصص، تجربه و دانش از نحوه عملکرد DBMS های مختلف است.^۵ افراد متفاوتی در طراحی، ساخت و مدیریت یک پایگاه داده نقش ایفا می کنند. هر یک از آن ها دارای مسئولیت های مختلفی از جمله طراح دیتابیس^۶ مدیر پایگاه داده و برنامه نویسان پایگاه داده هستند. معمولاً بیشترین مشکلات در مرحله طراحی پایگاه های داده به وجود می آیند. متداول ترین مشکلات در طراحی پایگاه داده عبارتند از:

- انتخاب نامناسب DBMS با توجه هدف مورد نظر
- طراحی نامناسب پایگاه داده
- نام گذاری ضعیف جداول
- نداشتن مستندات
- تست نکردن پایگاه داده
- نداشتن کلید اصلی^۷
- ورود تمام اطلاعات در یک جدول
- برقراری ارتباط نامناسب میان جداول مختلف

۱-۶- نتیجه گیری

در هر لحظه از دنیای ما، حجم عظیمی از اطلاعات و داده ها ایجاد و سپس میان سیستم های مختلف رد و بدل می شوند. این اطلاعات و داده ها در عصر ارتباطات و تکنولوژی جایگاه بسیار مهمی دارند. به همین منظور همه برنامه نویسان باید بدانند که پایگاه داده چیست و چگونه می توانند با استفاده از آن ها نرم افزارهایی کاربردی ایجاد کنند. تصور کنید که تمام این اطلاعات بدون هیچگونه نظم و سامانی در محلی بدون امنیت و قاعده خاصی ذخیره شوند. سپس بخواهیم به تمام این داده ها و یا بخشی از آن ها دسترسی پیدا کنیم تا آنها را مورد پردازش و بررسی قرار دهیم. قطعاً چنین کاری بدون سازماندهی این

^۵ <https://7learn.com/computer-science/what-is-database>

^۶ Database designers

^۷ Primary key

اطلاعات غیرممکن خواهد بود. بنابراین استفاده از پایگاه داده برای ذخیره و سازماندهی اطلاعات بسیار ضروری است. به همین منظور سیستم‌های جدید مدیریت دیتابیس، با هدف برطرف ساختن نیاز ما برای ذخیره اطلاعات در حجم زیاد ساخته شده‌اند.

فصل دوم

معرفی محل کارآموزی

۲-۱- مقدمه^۸

مرکز آمار و رصد شهری در تاریخ اول شهریور ۱۳۹۶ و با ادغام اداره آمار و مهندسی اطلاعات و رصدخانه شهری تهران آغاز به کار کرد و در ساختار اداری سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران به عنوان مرکزی مستقل ذیل مدیرعامل محترم سازمان قرار گرفت. طبق نظام جامع آماری، مدیریت آمار شهرداری تهران به عهده‌ی مرکز آمار و رصد شهری قرار گرفته است. کلیه‌ی فرآیندهای مرتبط با جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل انتشار آمار و اطلاعات در شهرداری تهران توسط این مرکز صورت می‌گیرد.

۲-۲- معرفی اداره آمار و مهندسی اطلاعات

فعالیت‌های اولیه اداره آمار و مهندسی اطلاعات از اردیبهشت ۸۳ آغاز شده است و در اواخر پاییز همان سال سازمان آمار، اطلاعات و خدمات کامپیوتری ضمن تغییر نام به سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات، ساختار سازمانی جدید خود را به تصویب هیئت مدیره رساند. در ابتدای شهریور ۱۳۹۶ اداره آمار و مهندسی اطلاعات زیرمجموعه مرکز آمار و رصد شهری قرار گرفت. این اداره شامل چهار دایره با عناوین داده‌آمایی، مهندسی اطلاعات، تحلیل و انتشار اطلاعات و مدیریت اطلاعات پروژه‌های شهری است. در این اداره از هوش تجاری برای تحلیل اطلاعات استفاده می‌شود.

۲-۳- وظایف اداره آمار و مهندسی اطلاعات

وظایف این اداره به اختصار عبارت اند از:

- برنامه‌ریزی، سازماندهی، نظارت و کنترل بر جمع‌آوری آمار و اطلاعات غیرثبتی
- ساماندهی اطلاعات ثبتی شهرداری تهران
- تحلیل و توزیع آمار و اطلاعات

^۸ برای نگارش این فصل از پی‌دی‌اف‌ی که مرکز آمار و رصد شهری برای معرفی خود به کار می‌برد، استفاده شده است.

- مهندسی آمار و اطلاعات شهر و شهرداری
- ساماندهی آمارها و اطلاعات و تامین نیازهای آماری مدیران سازمان و شهرداری تهران
- ایجاد و تغذیه شبکه‌های اطلاع‌رسانی آماری از عملکرد شهرداری تهران به شهروندان
- مدیریت پروژه‌های شهری شهرداری تهران
- و ...

۲-۴- معرفی رصدخانه شهری

رصدخانه شهری تهران از زمان افتتاح در شهریور ۱۳۹۱ به مرکزی برای جمع‌آوری و ارائه‌ی اطلاعات شهری تهران تبدیل شده‌است. در شش سال گذشته بیش از ششصد جلسه با حضور مخاطبان درون و برون سازمانی و همچنین مهمانان خارجی شهرداری تهران در این مرکز برگزار شده. این جلسات به دو دسته‌ی جلسات عمومی جهت شناخت کارکرد رصدخانه و ارائه‌ی گزارش در خصوص عملکرد شهرداری تهران و جلسات تخصصی جهت ایجاد هماهنگی با بخش‌های دیگر جهت تبادل اطلاعات صورت گرفته است. همچنین در حال حاضر علاوه بر دسترسی به سامانه‌های متعدد رصد اطلاعات شهری و تحلیل آماری حدود هشتصد نقشه شامل شاخص‌های اصلی مدیریت شهری در این مرکز قابل دسترسی و نمایش است.

۲-۵- اهداف رصدخانه شهری تهران

اهم فعالیت‌های رصدخانه شهری تهران مبتنی بر استانداردهای روز رصدخانه‌های مدیریت شهری از این قرار است:

- ایجاد سامانه و تالار مانیتورینگ و رصد شاخص‌های مدیریت شهری
- ایجاد مرکز هم‌اندیشی نخبگان مدیریت شهری
- ایجاد مرکز اسناد و مدارک علمی شهر
- ایجاد بستر ارائه اطلاعات شاخص‌های رصد شهر تهران به تفکیک پهنه‌ها و مناطق

۲-۶- تجهیزات نمایشی

جهت بصری سازی اطلاعات و همچنین بهره گیری از سامانه های آنلاین تحلیل اطلاعات مکانی و آماری، تجهیزات نمایشی متعددی شامل یک ویدیووال^۹ با ۲۴ پنل ال ای دی^{۱۰} و پنجره هایی مجازی



شکل ۱ تجهیزات نمایشی در رصدخانه شهری تهران

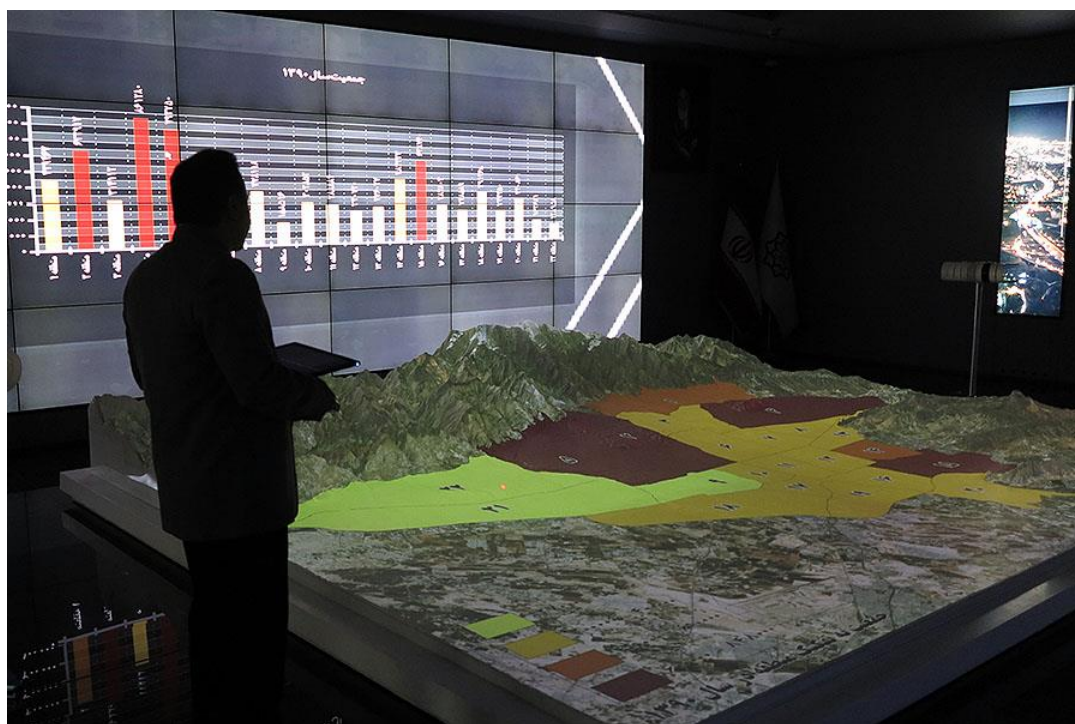
روی دیوار شامل شانزده پنل ال ای دی در نظر گرفته شده است. این امکانات سالن رصدخانه شهری تهران را به جایی برای ارائه ی کامل و تاثیرگذار اطلاعات شهری بدل نموده است و تبدیل به الگویی بومی برای رصدخانه های شهری در کشور گردیده که توسط کلان شهرهای دیگر در حال ایجاد است. نمایی از این سالن با تجهیزاتش در شکل ۱ قابل رویت است.

⁹ Video walls

¹⁰ LED

۲-۶-۱ ماکت شهر تهران

ماکت شهر تهران، راوی بخشی از اطلاعات و آمار این شهر است و به بیان مسائل اجتماعی، شهرسازی، ترافیکی و ... می‌پردازد. برای ایجاد پویایی، قابلیت روایت و نمایش لایه‌های مختلف اطلاعات بر روی ماکت، از شیوه‌ی تابش تصویر بر روی ماکت استفاده می‌شود. با توجه به متغیر بودن عوارض مصنوعی، فقط بافت طبیعی شهر به صورت مدل ارتفاعی ساخته شده و لایه‌ی ثابت ماکت را تشکیل داده است. این ماکت از جنس پلاستیک فشرده است و در مقیاس یک‌ده‌هزارم ساخته شده است. برای نمایش داده‌ها بر روی ماکت از شش ویدیوپروژکتور با رزولوشن بالا استفاده شده است. نمایی از نمایش نقشه بر روی ماکت در شکل ۲ قابل رویت است.



شکل ۲ ماکت شهر تهران و نمایش یک نمونه نقشه روی آن

۲-۷- خلاصه

مرکز آمار و رصد شهری، واقع در محدوده برج میلاد که زیر نظر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران است، وظیفه تحلیل آمار و اطلاعات شهرداری تهران را دارد و به صورت پروژه‌ای تحلیل آمار سایر سازمان‌ها را نیز بر عهده می‌گیرد. این مرکز برای تحلیل اطلاعات از مفاهیم هوش تجاری و ابزارهای آن استفاده می‌کند. همچنین این مرکز شامل رصدخانه‌ای است که ماکت شهر تهران در آن قرار دارد و از این ماکت برای تحلیل جغرافیایی داده‌های مربوط به شهر تهران استفاده می‌کنند.

فصل سوم

فعالیت‌ها و تجربیات کارآموزی

۳-۱- مقدمه

مجموعه فعالیت‌هایی در دوران کارآموزی انجام شد که از آنها تجربیات ارزشمندی به دست آمد. در ادامه راجع به فعالیت‌هایی که در این دوره انجام داده شد صحبت شده و در انتها نیز تجربیاتی که از این فعالیت‌ها به دست آمده است بیان شده است.

۳-۲- فعالیت‌ها

در دوران کارآموزی چندین پروژه و کار به اینجانب سپرده شد که در ادامه به مهمترین آنها اشاره شده است و راجع به جزئیات مهم و چالش‌های برخی از آنها صحبت شده است. برخی پروژه‌ها به اتمام رسیده‌اند و برخی دیگر همچنان در مرحله‌ی اجرا هستند.

۳-۲-۱- ساخت پایگاه داده‌ی^۱ مکان‌ها

ساخت پایگاه داده‌ای برای مکان‌های سرشناس شهر تهران مثل بیمارستان‌ها، تالارهای پذیرایی، کتابخانه‌ها، بانک‌ها و ... که حدود ۱۲۰ دسته مختلف میشد از وظایف محول شده بود. لیست کامل مشخصات مکان‌های مربوط به هر دسته در فایل اکسلی^۲ تحویل داده میشد، سپس باید برای هر کدام جدول^۳ خاص خود تعریف میشد و سپس مکان‌ها به آن اضافه میشد.

از آنجایی که افرادی که این اطلاعات را آماده کرده بودند افراد متخصص در حوزه‌ی پایگاه داده نبودند، به همین دلیل برخی اکسل‌ها برای وارد کردن به پایگاه داده مناسب نبودند و ابتدا باید روی آنها ویرایش‌هایی صورت میگرفت. در ادامه توضیح برخی از ویرایش‌های انجام شده آورده شده است.

^۱ Database

^۲ Excel file

^۳ Table

۳-۲-۱-۱ غلط بودن قالب فایل اکسل

برخی فایل‌ها را نمیشد به پایگاه‌داده وارد کرد. برای وارد کردن اطلاعات به پایگاه‌داده، مشخصات کامل هر مکان باید فقط در یک سطر فایل اکسل قرار می‌گرفت ولی در برخی موارد به دلیل تعدد مشخصاتی مثل تلفن از ویژگی ادغام سلول^۱ استفاده و چندین سلول را با یکدیگر یکی کرده بودند. برای درک بهتر این

| E | D | C | B | A |
|------|---------|------------|--------|---------|
| ردیف | مکان‌ها | شماره تلفن | آدرس | کد پستی |
| ۱ | مکان ۱ | ۱۱۱۱۱ | آدرس ۱ | کد ۱ |
| | | ۲۲۲۲ | | |
| | | ۳۳۳۳ | | |
| ۲ | مکان ۲ | ۴۴۴۴ | آدرس ۲ | کد ۲ |
| | | ۵۵۵۵ | | |

شکل ۳ استفاده از ویژگی ادغام سلول‌ها در برخی از فایل‌ها

مشکل به شکل ۳ نگاه کنید. پنج ردیف از فایل اکسل برای اطلاعات دو مکان استفاده شده‌است. اگر فایل را به همین صورت در پایگاه‌داده وارد کنیم سه سطر با ردیف، مکان، آدرس و کدپستی تهی^۲ و با یک شماره تلفن وارد میشد که مطلوب نیست.

در برخی موارد نیز ستون‌های جدیدی ایجاد میشد و گاهی نیز در همان ابتدا و قبل از وارد کردن به پایگاه‌داده خطا میداد و داده‌ای وارد پایگاه‌داده نمیشد. این فایل‌ها ویرایش شدند.

۳-۲-۱-۲ صرفه‌جویی در استفاده از حافظه

برخی مکان‌ها ویژگی‌هایی داشتند که جواب آن بله یا خیر بود و میشد آنها را با یک بیت در حافظه ذخیره کرد یا داده‌هایی وجود داشت که با تغییراتی میشد آنها را در یک بیت ذخیره کرد، ولی از آنجایی

^۱ Merge cells

^۲ Null

که افرادی که این اطلاعات را جمع‌آوری کرده بودند راجع به حافظه و چگونگی ذخیره داده اطلاعاتی نداشتند، این ویژگی‌ها را با نوشتن کلمه همانند بله یا خیر و یا کلماتی مشابه کامل میکردند. به طور مثال برای برخی مکان‌ها جنسیت مورد پذیرش آن ذکر شده بود مثل استخرها؛ برای این نوع مکان‌ها ستونی تحت عنوان جنسیت وجود داشت که مقدار آن با مرد، زن و هردو پر شده بود. برای صرفه‌جویی در حافظه و پردازش آسان‌تر در استفاده‌های بعدی، این ستون به دو ستون مرد و زن تبدیل شد و در صورتی که این مکان‌ها پذیرش مردان داشتند این ستون با یک و در صورتی که نداشتند با صفر پر میشد؛ ستون زنان نیز به همین ترتیب انجام شد.

۳-۱-۲-۳ غلط بودن برخی اطلاعات

برخی فایل‌ها اطلاعات غلطی داشتند مثلاً آدرس‌های آنها خارج از تهران بود که این مکان‌ها در حوزه‌ی شهرداری تهران قرار نمیگیرند بنابراین باید حذف میشدند. البته غالب این آدرس‌ها از پیش توسط افراد مورد بررسی واقع شده بود و مکان‌های نامربوط حذف شده بود ولی با این وجود گاهی آدرس‌های خارج شهر تهران دیده میشد.

۴-۱-۲-۳ اطلاعات بی‌فایده

برخی فایل‌ها اطلاعاتی داشتند که ذکر آنها بی‌مورد و فقط هدررفت حافظه بود. مثلاً در برخی موارد برای پیش‌شماره یک ستون در نظر گرفته شده بود و از آنجایی که همه‌ی آدرس‌ها در محدوده‌ی تهران بودند این ستون به طور کامل با «۰۲۱» پر شده بود یا در برخی موارد ستونی با نام استان آورده شده بود که همه‌ی اطلاعات این ستون نیز با «تهران» پر شده بود. این قبیل ستون‌ها حذف شدند.

۵-۱-۲-۳ تفکیک داده‌ها

اطلاعات برخی ستون‌ها در برخی فایل‌ها ترکیبی از چند ویژگی بود. به طور مثال در برخی فایل‌ها ستونی تحت عنوان «نشانی و کدپستی» وجود داشت که در این ستون آدرس و کدپستی آورده شده بود. برای دسترسی بهتر به داده‌ها این ستون به دو ستون نشانی و کدپستی تفکیک شد.

۳-۲-۲ - نمایش معضل‌های گزارش شده به ۱۳۷ بر روی نقشه

وقتی شهروندان از طریق شماره تلفن ۱۳۷ یا با مراجعه به سایت شهرداری تهران معضلی را ثبت میکنند، این معضل با ویژگی‌هایی از قبیل شناسه معضل، آدرس، زمان ثبت مشکل، نوع مشکل و ... در پایگاه داده شهرداری ذخیره میشود.

برای رسیدگی بهتر به معضل‌ها تصمیم بر آن شد تا آدرس‌های وارد شده به صورت نقطه روی نقشه ثبت گردد تا از طریق نقشه بتوان سریعتر به معضل‌هایی رسیدگی کرد که تعداد کثیری از شهروندان را درگیر کرده‌است. تعیین نقاط دقیق بر روی نقشه توسط اپراتور کار زمان‌بر و سختی است به همین دلیل برای تبدیل آدرس به طول و عرض جغرافیایی از متن کاوی استفاده شد. پروژه متن کاوی به پیمانکار طرف قرارداد شهرداری سپرده شد و پیمانکار API ای در اختیار شهرداری گذاشت که از طریق فرستادن آدرس میتوان طول و عرض جغرافیایی را به صورت عدد به دست آورد.

کار محول شده به اینجانب وصل کردن این API به پایگاه داده‌ی معضل‌های ۱۳۷ و سپس نمایش آن معضل به صورت نقطه بر روی نقشه شهرداری تهران است. به دلیل حجم بالای داده‌ها در گام اول تصمیم بر آن شد که ابتدا نمایش نقاط برای معضل‌هایی صورت بگیرد که به تازگی ثبت شده‌اند. برای انجام این پروژه نیاز به call API در SQL server، ساخت trigger و job است. لازم به ذکر است که این پروژه در مرحله‌ی اجرا است.

۳-۲-۲-۱ چالش‌ها

- به طور متوسط در هر ده دقیقه حدود پنجاه معضل در پایگاه داده ثبت میشود. همچنین API ای که برای به دست آوردن طول و عرض جغرافیایی در اختیارمان قرار گرفته، برای هر آدرس به طور میانگین تاخیری به اندازه‌ی ده ثانیه دارد. ورود این حجم داده در این زمان و تاخیرهای پردازش منجر به ایجاد تداخل‌هایی بین trigger و job مرتبط با آن میشود.
- SQL server توانایی تبدیل فرمت utf-8 به فرمت hexadecimal هنگام فراخوانی API را ندارد، به همین دلیل این تبدیل باید به صورت دستی در کد نوشته شود یا SQL server را به یک زبان برنامه‌نویسی واسط وصل کرده و از آن زبان، API را فراخوانی کنیم.

۳-۲-۳ - آنلاین کردن نقشه‌های ماکت موجود در رصدخانه

هر نقشه که در رصدخانه روی ماکت به عموم نشان داده میشوند توسط چندین نفر در چند روز ساخته میشود که اصطلاحاً به آن ساخت نقشه به صورت آفلاین^۱ گفته میشود؛ فایل این نقشه‌ها در رصدخانه قرار میگیرد و در صورت نیاز هنگام ارائه نمایش داده میشوند. این فایل‌ها ایستا^۲ هستند و روی آنها تغییری نمیتوان ایجاد کرد، به همین دلیل نمیتوان نقشه‌ها را متناسب با داده‌های موجود در پایگاه داده‌ها هر ساعت یا هر روز به‌روزرسانی کرد و روی ماکت رصد کرد.

وظیفه محول شده بر بنده این بود که راه‌حلی بیابم که نقشه‌ها به طور خودکار بعد از یک بازه‌ی زمانی به‌روزرسانی شوند و در مرحله بعد امکان این وجود داشته باشد که بتوان با نقشه تعامل داشت و ویژگی‌های مورد نظر را از نقشه اضافه یا کم کرد.

برای انجام این وظیفه نخست لازم بود تا تمام مراحل ایجاد نقشه از ابتدا تا انتها به طور کامل طی شود، چون بخش‌های مختلف ساخت نقشه بر عهده‌ی افراد مختلف با تخصص‌های متفاوت بود. هر فردی از دیدگاه خود مساله را طرح میکرد و فقط با چالش‌های کار خود آشنا بود. طی کردن کامل این مراحل توسط یک نفر و مشاهده چالش‌های هر بخش این امکان را به وجود آورد تا بتوان مساله را به خوبی درک کرد و بتوان برای آن راه‌حل مناسبی ارائه کرد.

لازم به ذکر است که این پروژه در حال بررسی و در مرحله‌ی پیشنهاد راهکار مناسب برای اجرا است.

۳-۲-۳-۱ - مراحل ایجاد نقشه به طور ایستا

برای ساخت نقشه پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز از طریق پایگاه داده‌ها یا مکاتبه با سازمان‌های دیگر جهت دریافت اطلاعات، از نرم افزارهایی استفاده میشود تا بتوان داده‌ها را روی نقشه به طور گرافیکی نمایش داد. بدین منظور از نرم افزار Arc GIS و فتوشاپ^۳ کمک گرفته میشود.

^۱ Offline

^۲ Static

^۳ Photoshop

نرم‌افزار Arc GIS برنامه‌ای است که ساخت نقشه‌های جغرافیایی متناسب با قواعد هوش تجاری را تسهیل میکند. این نرم‌افزار برای ایجاد و استفاده از نقشه‌ها، گردآوری داده‌های جغرافیایی، تجزیه و تحلیل اطلاعات نقشه‌برداری، به اشتراک‌گذاری و کشف اطلاعات جغرافیایی، استفاده از نقشه‌ها و اطلاعات جغرافیایی در طیف وسیعی از برنامه‌ها و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در یک پایگاه داده استفاده می‌شود. به کمک این نرم‌افزار نقشه‌های جغرافیایی متناسب با ویژگی‌های مورد انتظار اعم از نمایش ریل‌های راه‌آهن، نمایش مرز مناطق، نمایش محلات، نمایش رودخانه‌ها و ... ساخته می‌شود.

نرم افزار فتوشاپ نیز برای جلوه‌های بصری و گرافیکی تر کردن نقشه‌ها استفاده میشود تا نقشه‌ها بتوانند به درستی و با نمایی مخاطب‌پسند بر روی ماکت قرار بگیرند.

مرحله‌ی بعد نمایش نقشه روی ماکت بعد از به روز رسانی داده‌ها است. این مرحله در حالت آفلاین به صورت دستی صورت می‌گیرد ولی لازم است زمانی که داده‌ها به روز رسانی میشوند به طور اتوماتیک روی ماکت عوض شوند و دیگر نیازی به دخالت انسانی نداشته باشد.

برای نمایش نقشه روی ماکت از شش پروژکتور استفاده می‌شود که به دلیل برجستگی‌های ماکت برای نمایش نقشه نمیتوان به طور ساده نقشه‌ها را شش تکه کرد و روی ماکت نشان داد. به همین منظور از نرم‌افزار watchout برای این کار استفاده میکنند.

۲-۳-۲ چالش‌ها

ساخت نقشه‌ی جدید گرافیکی بدون دخالت انسان و به طور اتوماتیک یکی از چالش‌های کار است. نرم‌افزار ArcGIS برای ایجاد نقشه گرافیکی توسط انسان ایجاد شده‌است و حال طراحی برنامه‌ای که کارهای این نرم‌افزار را به طور اتوماتیک انجام دهد از مسائلی است که راه‌حل‌های مختلفی برای آن مطرح شده است ولی هنوز هیچ‌کدام به تایید نهایی نرسیده‌اند.

چالش بعدی نمایش نقشه‌ی ایجاد شده بر روی ماکت است. از آنجایی که به نظر میرسد استفاده از نرم‌افزار watchout گریزناپذیر است، پیدا کردن راه‌حلی که این نرم‌افزار با نسخه‌ای که موجود است به طور اتوماتیک نقشه‌ی جدید را روی ماکت نمایش دهد از مسائلی است که هنوز در هاله‌ای از ابهام است.

۳-۳- تجربیات کارآموزی

دوران کارآموزی سرشار از تجربه‌های با ارزشی بود که فقط در محیط کار به دست می‌آید. در ادامه به چند مورد از این تجربیات با ارزش بیان می‌شود.

- گاهی وظیفه‌ای به برنامه‌نویس محول می‌شود که جزئیات آن مشخص نیست و فقط مساله به طور کلی مشخص است. در این زمان برنامه‌نویس باید با جستجو و صحبت با افراد مختلف تلاش کند تا مساله را با جزئیات تعریف کند تا بتواند برای راه‌حل مناسب آن اقدام کند.
- گاهی برای انجام وظیفه‌ای باید از همکاری افرادی که آشنایی با برنامه‌نویسی ندارند کمک گرفت. علی‌رغم تلاش این افراد، ممکن است کارشان از اصول مهندسی پیروی نکند؛ به همین دلیل حتماً باید کارشان بررسی شود و در صورت لزوم کارشان اصلاح گردد. همواره باید احتمال خطای سهوی را در کار همکاران (به خصوص همکارانی که برنامه‌نویس نیستند) در نظر گرفت.
- در برنامه‌نویسی تقریباً واژه «نمی‌شود» نداریم. برای هر مساله‌ای میتوان راه‌حلی پیدا کرد اگر به خوبی جستجو کرد و با مساله درگیر شد. در دوران کارآموزی، مساله‌ای به وجود آمد که برای حل آن از همکاران با تجربه کمک خواسته شد. آنها پس از بررسی مساله اظهار داشتند که حل این مساله ممکن نیست، اما با جستجو در اینترنت و سعی و تلاش بسیار، راه‌حل آن پیدا شد. این تجربه نشان داد که حل مسائل و مشکلات برنامه‌نویسی جز با سعی و تلاش امکان‌پذیر نیست.

۳-۴- خلاصه

دوران کارآموزی سرشار از تجربیات با ارزشی است که غالب آنها از طریق انجام پروژه و همکاری با سایر افراد به دست می‌آید. سه پروژه شاخص در مرکز آمار و رصد شهری به اینجانب محول شده بود که یکی از آنها ساخت پایگاه داده برای مکان‌های شاخص شهر تهران بود که به پایان رسید. دومین پروژه که در حال اجرا است نمایش نقاط معضل‌های گزارش شده‌ی ۱۳۷ بر روی نقشه با استفاده از فراخوانی API است. و آخرین پروژه که در مرحله‌ی ایده‌پردازی و پیدا کردن راه‌حل مناسب است، آنلاین کردن نقشه‌های روی ماکت در رصدخانه شهری است.

فصل چهارم

جمع بندی و نتیجه گیری

۴-۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

از آنجایی که دوران کارآموزی دوران با ارزشی است و باید کوشید تا از آن بیشترین استفاده را برد، مرکز آمار و رصد شهری برای کارآموزی انتخاب شد که از ادغام اداره آمار و مهندسی اطلاعات شهرداری تهران و رصدخانه شهری به وجود آمده است. این مرکز پروژه‌های بزرگ و مهمی انجام می‌دهد، پروژه‌هایی که معمولاً در دانشگاه انجام نمی‌شود. عمده فعالیت این مرکز در حوزه‌ی هوش تجاری و پایگاه‌داده است و غالباً از نرم‌افزار کلیک‌ویو برای انجام پروژه‌ها استفاده می‌کنند.

سه فعالیت عمده در دوران کارآموزی به اینجانب سپرده شد که ساخت پایگاه‌داده برای مکان‌های شاخص شهر تهران اولین پروژه بود. پایگاه‌داده باید به گونه‌ای طراحی میشد که در مصرف حافظه صرفه‌جویی شود و همچنین داده‌ها به راحتی به دست آیند.

دومین پروژه، نمایش معضل‌های گزارش‌شده‌ی ۱۳۷ بر روی نقشه بود که این وظیفه همچنان در مرحله‌ی اجرا است. مهم‌ترین چالش این پروژه به دست آوردن مختصات جغرافیایی به محض وارد شدن اطلاعات به پایگاه‌داده بود. راه‌حل‌هایی برای رفع آن ارائه شده‌اند که در دست بررسی هستند.

آخرین وظیفه، آنلاین کردن نقشه‌های نشان داده شده بر روی ماکت رصدخانه بود که این پروژه در مرحله‌ی ایده‌پردازی و پیدا کردن بهترین راه‌حل ممکن است. یکی از مهم‌ترین قسمت‌های انجام این پروژه، شناخت دقیق مساله از طریق آشنایی با نرم‌افزارهای مورد استفاده برای ساخت نقشه و مشورت با افراد متخصص در این حوزه بود.

