

مدل سازی اصولی وب سایتها در دولت الکترونیک

نگار مجمع^۱، محمد رضا خیام باشی^۲

۱. اصفهان، بهارستان، دانشگاه شیخ بهایی، دانشکده فنی مهندسی - گروه کامپیوتر و IT

۲. اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده فنی مهندسی

nm_negar@yahoo.com

۱- مقدمه

در چرخه طراحی، پیاده سازی و نگهداری برنامه های تحت وب، یکی از بزرگترین دردهای مهندسی نرم افزار، طراحی مدلی برای وب سایتها می باشد. با توجه به اینکه افراد گوناگونی با یک وب سایت در تعامل هستند در زمان طراحی بایستی تفاوت های دانش این گروه ها را در تعامل با وب سایت در نظر گرفت در ایجاد یک وب سایت دولت الکترونیک می توان این افراد را در سه دسته زیر تقسیم بندی نمود:

- متولی یا ذینفع های سایت که معمولاً یک ارگان دولتی می باشند.

- طراح و توسعه دهنده سایت که معمولاً متخصصی از همان ارگان و یا یک تیم کامپیوتری هستند.

- کاربران سایت که عامه مردم می باشند.

با توجه به موارد بالا وجود یک محیط مدل سازی مناسب برای هدایت کاربر، کمک می نماید که دو رکن اول، همکاری نزدیکتری برای ایجاد سایتی مناسب جهت استفاده رکن سوم فراهم نمایند و مشکلات و ضعف های مدل هدایت کاربر، پیش از پیاده سازی وب سایت مشخص شده و برطرف گردد.

قابل توجه است که وب سایت های کوچک با ساختار غیر سلسله مراتبی با افزودن یک لینک به آسانی به یک ساختار پیچیده تبدیل می شوند [۱] و داشتن یک مدل ساختار هدایت کاربر نه تنها برای مستند سازی مفید بوده بلکه این امکان را فراهم می آورد که حرکت و مرور در بین صفحات آسانتر و اصولی تر انجام گیرد.

از این رو بر طبق مطالعات و فعالیتهای گوناگون انجام گرفته در زمینه طراحی این مدل ها با استفاده از تکنیک های مدل سازی متنوع موجود فعلی به این نتیجه رسیدیم که هیچ کدام از این تکنیک ها به طور کامل پاسخگوی نیاز مدل هدایت کاربر نبوده اند، و نیاز به یک

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد- نرم افزار

^۲ دکترای کامپیوتر - عضو هیئت علمی گروه کامپیوتر دانشگاه اصفهان



استاندارد جامع و کامل جهت طراحی و پیاده‌سازی این مدل‌ها احساس می‌شود از این رو در ادامه به بررسی روشی مبتنی بر متدولوژی شی‌گرا می‌پردازیم که می‌تواند در ایجاد این مدل‌ها به طراح سیستم کمک نماید. ولی پیش از آن به مرور کلی دلایل نیاز و مزیت‌هایی که وجود یک مدل هدایت‌کاربر در توسعه وب‌سایت‌های دولت الکترونیک دارد، می‌پردازیم.

۲- دلایل نیاز به یک مدل در توسعه وب‌سایت‌های دولت الکترونیک

دلایل گوناگون نیاز به وجود یک مدل استاندارد در توسعه وب‌سایت‌های دولت الکترونیک را می‌توان به شرح زیر توصیف نمود:

- عدم یکپارچگی و هماهنگی میان سایت‌های دولتی
- کمبود مدل‌های مهندسی نرم‌افزار مبتنی بر وب
- عدم پشتیبانی مدل‌ها شی‌گرا مانند UML از سیستم‌های تحت وب
- عدم پشتیبانی مدل‌های گوناگون فعلی از حالات فرامتن^۱
- مشکل بودن ایجاد حتی یک نمونه اولیه^۲ برای وب‌سایت
- کاربران در اینگونه وب‌سایت‌ها تنها صفحات را مرور نمی‌کنند بلکه با صفحه ارتباط برقرار می‌کند و فعالیت را انجام می‌دهند بر خلاف سایت‌های استاتیک گذشته که کاربر تنها صفحات را مرور می‌کرد بدون آنکه ارتباطی با سایت برقرار نموده و یا عملی را انجام دهد.
- کاربران مختلف در سایت دیدگاه‌های متفاوتی از اطلاعات و توانایی‌ها و عملیاتی که در سایت می‌توانند انجام دهند، دارند.
- افزایش تعداد وب‌سایت‌های دولت الکترونیک که بر پایه داده طراحی می‌شوند که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. [۲]
- سایت‌های دارای مبنای اجتماعی همانند: سایت‌های پرتال، تابلوهای پیام و سایت‌های دولتی
- سایت‌های دارای مبنای تجاری همانند: کاتالوگ‌های الکترونیکی، حراج و بازارهای مجازی
- سایت‌های دارای مبنای اطلاعاتی همانند: روزنامه‌های الکترونیکی، کتابخانه‌های دیجیتالی
- سایت‌های دارای مبنای سرویس‌دهی همانند: سیستم‌های پیگیری سفارش، سیستم‌های رزرو

۳- مزیت‌های وجود یک مدل برای ساختار هدایت‌کاربر در وب‌سایت‌های دولت الکترونیک

- وجود یک مدل می‌تواند در هزینه و زمان انجام و پیشرفت کار وب‌سایت موثر باشد.
- امکان استفاده از فرآیندهای ساخت یافته توسعه نرم‌افزار را فراهم می‌کند.
- نتیجه منسجم و قابل استفاده تری را ایجاد می‌کند.
- مدل‌های طراحی اغلب خود مستند^۳ هستند و همیشه بروز می‌باشند.

¹ hypertext

² prototype

³ Self-Document



- ایجاد یک نمونه اولیه از وب سایت را امکان پذیر می سازد.
- حرکت کاربر و مرور صفحات سایت را اصولی تر و ساده تر می نماید.

۴- زمینه ها و فناوری های موجود

بعضی از فعالیت های مشابه در زمینه مدلسازی تنها بر روی نشانه گذاری تکیه دارند یا بر روی روند اجرای فرایند متمرکزاند. در ادامه به بررسی چند نمونه از این تکنولوژی ها به اختصار می پردازیم.

متدولوژی مدیریت ارتباطات^۱، طراحی و پیاده سازی برنامه ها را در یک پروسه هفت مرحله ای در نظر می گیرد. این متدولوژی طراحی مدل کاربر را با امکاناتی همانند لینک، گروه بندی و تور هدایت^۲ فراهم می کند.^[۳]

مدل ارتباط اشیاء افزوده شد^۳ به عنوان یک پروسه تکرار پذیر که بر غنی سازی مدل شی گرا با نمایش مجدد ارتباط بین اشیاء متمرکز است، تعریف می شود.^[۴]

متد طراحی اشیاء شی گرا^۴ به چهار فعالیت تقسیم بندی می شود: طراحی مدل مفهومی، طراحی مدل هدایت، طراحی ظاهر انتزاعی و پیاده سازی. اگر چه این مدل از نشانه های اختصاصی خودش در نمایش صفات در دیاگرام کلاس استفاده می کند، دارای یکسری دیاگرام خاص برای هدایت کاربر و طراحی نمایش کاربر انتزاعی می باشد.^[۵]

متد طراحی وب سایت^۵ یک شی هدایت را بر اساس نیاز اطلاعاتی کاربران از یک برنامه تحت وب تعریف می کند. این متد شامل سه فاز می باشد: طراحی مدل کاربر، طراحی مدل مفهومی و طراحی پیاده سازی. این مدل حاوی نشانه های گرافیکی مخصوص به خود برای اشیاء در مدل هدایت می باشد.^[۶]

۵- مدل هدایت کاربر

در میان مراحل که در یک پروسه نرم افزاری وجود دارد طراحی مدل مفهومی^۶ پایه و اساس طراحی مدل هدایت کاربر است در طراحی مفهومی خروجی یک مدل مفهومی می باشد که دامنه کار را در برمی گیرد و از طریق دیاگرام کلاس^۷ در UML، کلاس ها و ارتباط میان آنها نمایش داده می شوند.

طراحی مدل هدایت یک مرحله بحرانی در توسعه برنامه ها تحت وب و وب سایت ها می باشد که همانگونه که اشاره شد، پایه و اساس این طراحی مدل مفهومی می باشد. در شکل ۱ ارتباط این مدل ها با مدل نمایش اطلاعات نمایش داده شده است.

طراحی مدل هدایت در دو مرحله انجام می شود: مدل کلاس هدایت^۸ و مدل ساختار هدایت^۹ در ادامه این دو مدل به تفصیل شرح داده می شود.

¹ Relationship Management Methodology-RMM

² Guided tour

³ Enhanced Object-Relationship Model-EORM

⁴ Object-Oriented Design Method-OOHDM

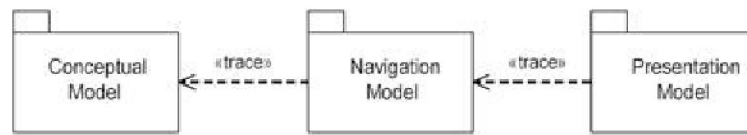
⁵ Web Site Design Method-WSDM

⁶ Conceptual Model

⁷ Class Diagram

⁸ Navigation class model

⁹ Navigation structure model

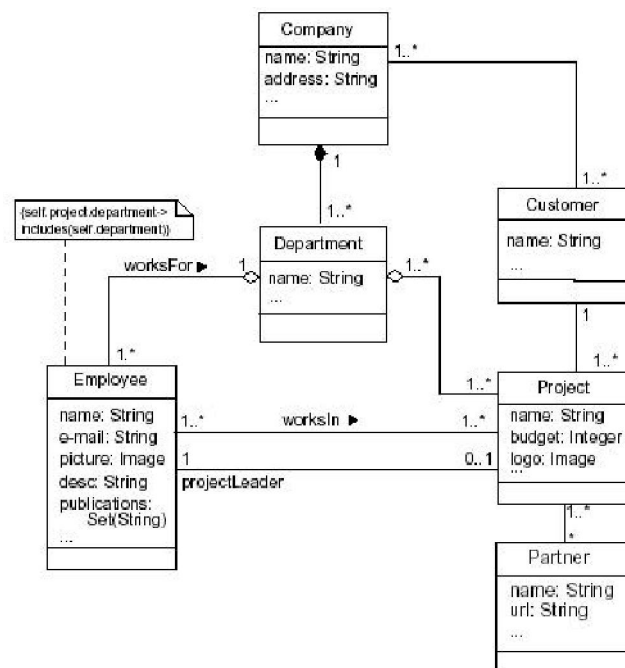


شکل ۱- ارتباط مدل های مفهومی، هدایت و نمایش

۱-۵- مدل کلاس هدایت

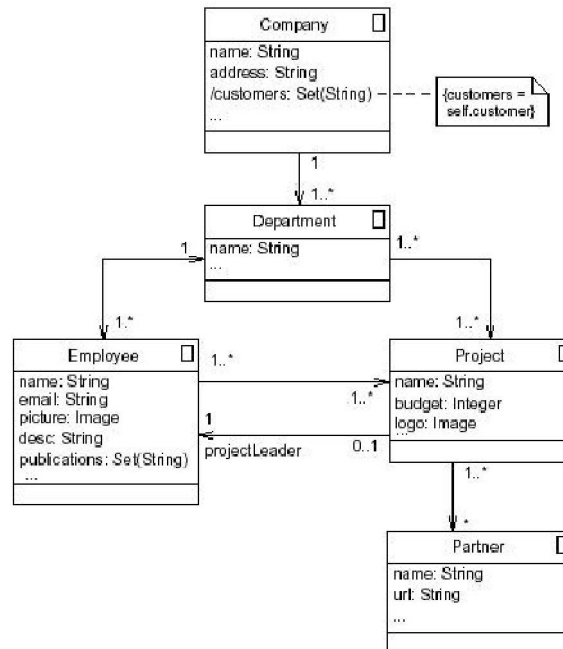
مدل کلاس هدایت به عنوان یک دید بر روی مدل مفهومی تعریف می شود که نمایش دهنده کلاسهای از مدل مفهومی می باشد، که می تواند از طریق حرکت در طول برنامه مشاهده شوند. هر کلاس هدایت و هر ارتباط در مدل کلاس هدایت به یک کلاس در مدل مفهومی نگاشت می شود. اولین مرحله از ساخت مدل هدایت، در نظر گرفتن این نکته است که کدام کلاس و ارتباطات آن از مدل ادراکی با نیازهای وب سایت مربوط بوده و در ارتباط است. اشیاء موجود در مدل هدایت، نمونه ای از کلاسهای مدل مفهومی هستند که صفات و کلاسهایی که کاربردی در این مدل ندارند حذف گردیده است. برای نمایش گرافیکی مدل کلاس هدایت از دیاگرام کلاس در UML استفاده می شود.

نمونه ای از یک مدل مفهومی برای وب سایت یک شرکت در شکل ۲ نمایش داده شده است. با استفاده از این مدل، مدل کلاس هدایت را طراحی می کنیم. در مدل مفهومی تمامی کلاسها و ارتباطات بجز کلاس مشتری، ارتباط مشتری به کمپانی و مشتری به پروژه به مدل کلاس هدایت منتقل می شود و مشتری یک کمپانی به عنوان یک صفت افزوده شده به کلاس کمپانی اضافه می شود. دلیل افزودن این صفت، پنهان کردن اطلاعات مربوط به مشتری است با پروژه درگیر می باشد. برای نمایش این صفت از علامت "/" قبل عنوان صفت استفاده می شود.



شکل ۲- مثالی از مدل مفهومی وب سایت یک شرکت

در مدل کلاس هدایت برای برقراری ارتباط بین کلاس ها از هدایت مستقیم^۱ استفاده می شود که کاربر را قادر می سازد در طول لینک های مدل حرکت کرده و به تمامی کلاس ها دسترسی پیدا کند. مدل کلاس هدایت در شکل ۳ نمایش داده شده است.



شکل ۳- مثالی از مدل کلاس هدایت وب سایت یک شرکت

کلاس های هدایت توسط یک قالب^۲ هم نام خود تعریف می شود. یک قالب در زبان مدلسازی مکانیزمی خوش فرم برای بیان توسعه های قابل تعریف توسط کاربر، پالایش یا تعریف مجدد عناصر زبان بدون تغییر(مستقیم) مدل زبان می باشد. [۷]

۲-۵- مدل ساختار هدایت

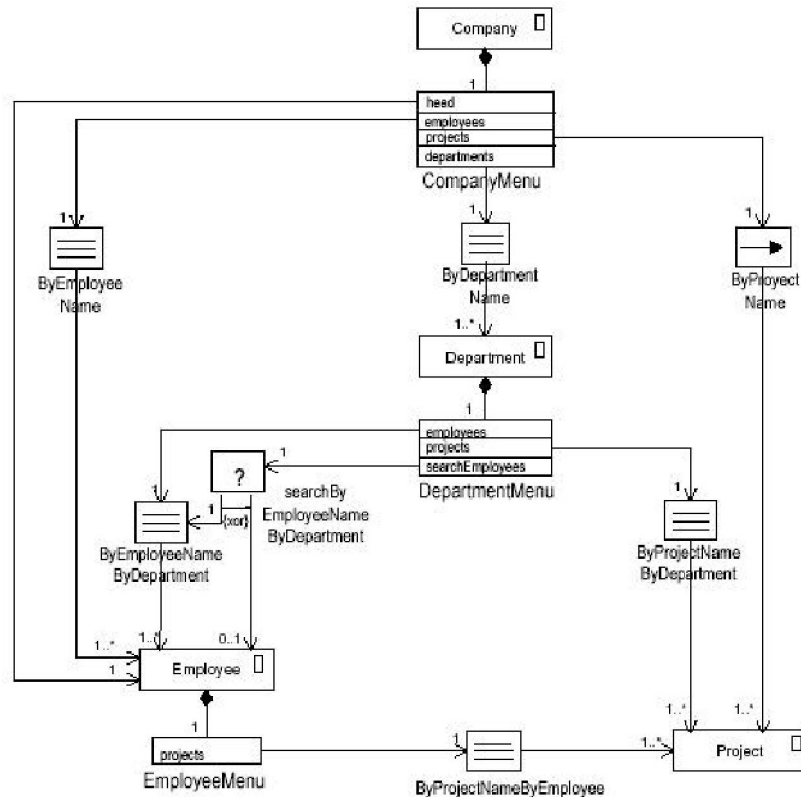
مدل ساختار هدایت بر اساس مدل کلاس هدایت ایجاد می شود. در این مدل ساختار برنامه و وب سایت معرفی می گردد. در شکل ۴ نمونه ای از مدل ساختار هدایت نمایش داده شده است. این مدل نیاز به اشیاء اضافه تری برای بیان دارد که این اشیاء به عنوان قالب تعریف می گردد، در ادامه به شرح مهمترین این قالب ها می پردازیم.

۳-۵- انواع قالب ها برای مدل سازی ساختار هدایت

^۱ Direct Navigability

^۲ stereotype

متدولوژی UML، مجموعه ای از قالب ها را برای مدلسازی ساختار هدایت یک برنامه تحت وب معرفی نموده، که در مدل کلاس هدایت، مدل ساختار هدایت و مدل نمایش اطلاعات میتواند بکار رود.



شکل ۴- مثالی از مدل ساختار هدایت وب سایت یک شرکت

الف- قالب کلاس هدایت^۱

یک کلاس هدایت نمایش دهنده یک کلاس ادراکی نمونه ای است که توسط کاربر در زمان مرور ساختار مشاهده می شود برای نمایش این کلاس از آیکنی مشابه شکل ۵ استفاده می شود.



شکل ۵- قالب کلاس هدایت

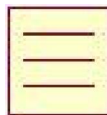
^۱ Navigation Class

ب- هدایت مستقیم^۱

در مدل ساختار هدایت، یک ارتباط مستقیم میان کلاس هدایت مبدا به کلاس هدایت مقصد برقرار می شود با این حال معنی این ارتباط با ارتباط درون مدل مفهومی متفاوت می باشد. برای نمایش ارتباط در مدل ساختار هدایت، فلش ارتباطی بایستی دارای جهت بوده و یا حتی دو جهته باشد در مدل کلاس هدایت تمام ارتباطات بجز ترکیب^۲ دارای ارتباط یک طرفه می باشند. این قالب اغلب به صورت واضح و مجزا نوشته نمی شود.

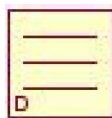
ج- شاخص^۳

یک قالب شاخص، توسط یک شی مرکبی که حاوی یک شماره قراردادی از جزء شاخص می باشد، مدل می شود. هر جزء شاخص در واقع شی است که یک نام دارد و حاوی یک لینک به نمونه کلاس هدایت است. هر شی شاخص یک عضو از کلاس شاخص دارد که دارای قالبی با نام شاخص است و با آیکنی مطابق شکل ۶ نمایش داده می شود.

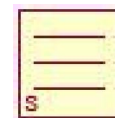


شکل ۶- قالب شاخص

برای شاخص دو حالت استاتیک و پویا در نظر گرفته می شود، که این دو حالت نمایانگر ساختار اطلاعاتی است که قرار است نمایش داده شود. چنانچه از ساختار صفحات استاتیک^۴ برای نمایش استفاده گردد، از قالب شکل ۷ و چنانچه از صفحات پویا^۵ استفاده گردد، از قالب شکل ۸ استفاده می گردد.



شکل ۸- قالب مرتب پویا



شکل ۷- قالب مرتب استاتیک

د- تور هدایت^۶

یک تور هدایت، شی است که دسترسی ترتیبی به یک نمونه از کلاس هدایت را فراهم می کند. قالب متناظر برای نمایش تور هدایت در شکل ۹ نمایش داده شده است. هر کلاس تور هدایت بایستی حتما به یک کلاس هدایت، بوسیله یک ارتباط مستقیم که دارای صفت مرتب

¹ Direct Navigability

² Composition

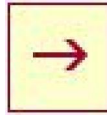
³ Index

⁴ Static

⁵ Dynamic

⁶ Guided Tour

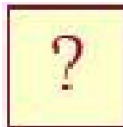
سازی^۱ است، متصل گردد.



شکل ۹- قالب تور هدایت

۵- پرس و جو^۲

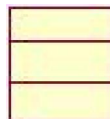
پرس و جو بوسیله شی نمایش داده می شود که دارای عبارت جستجو^۳ می باشد. آیکنی که برای قالب آن تعریف می شود در شکل ۱۰ نمایش داده شده است. هر کلاس پرس و جو، مبدا دو ارتباط مستقیم است که با یائی انحصار به هم مرتبط شده اند. در این حالت یک پرس و جوی با چندین شی داریم که ابتدا به یک شاخص، هدایت شده که امکان انتخاب نمونه های مخصوص از یک کلاس هدایت را فراهم می کند.



شکل ۱۰- قالب پرس و جو

۶- منو^۴

منو یک شی مرکب است که حاوی تعداد ثابتی از اجزاء می باشد. هر جزء منو دارای یک نام بوده و ارتباطی به نمونه ای از کلاس هدایت، شاخص، تور هدایت و یا پرس و جو دارد. هر منو توسط قالب منو که در شکل ۱۱ نمایش داده شده، نشان داده می شود.



شکل ۱۱- قالب منو

۷- متن هدایت^۵

متن هدایت، حاوی ترتیبی از گره های هدایت می باشد که این گره ها از طریق لینک به هم متصل شده اند بوسیله این نمایش

¹ order

² Query

³ Query String

⁴ Menu

⁵ Navigational Context

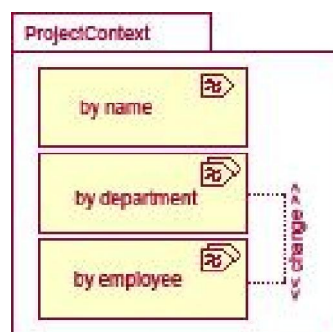
می توان مشخص نمود کدام گره ابتدا نمایش داده شود و گره بعدی آن چگونه باشد. این ایده توسط متد طراحی اشیاء شی گرا برای گروه بندی اشیاء در مدل هدایت معرفی شده است. متن هدایت به دو گروه اصلی متن گروه بندی شده^۱ و متن فیلتر شده^۲ تقسیم بندی می شود.

یک متن گروه بندی شده، یک ترتیب از ترتیب اشیاء مدل کلاس هدایت می باشد. همانند پروژه ها بر حسب واحد و یک متن فیلتر شده، امکان انتخاب از میان گروههای اشیاء در یک متن هدایت را فراهم می آورد. مثلاً انتخاب کارمندانی که در یک پروژه خاص کار میکنند. قالب مربوط برای نمایش این متن ها در شکل ۱۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱۲- قالب های متن هدایت

متن های هدایت را می توان در UML با استفاده از بسته^۳ گروه بندی نمود. نمونه ای از این گروه بندی در شکل ۱۳ نمایش داده شده است. برای حرکت در بین متن ها از ارتباطی که تغییر^۴ نامیده می شود، استفاده می شود. در این دیاگرام تنها تغییری که برای متن پروژه امکان دارد، تغییر از پروژه بر حسب واحد به پروژه بر حسب پرسنل می باشد.



شکل ۱۳- بسته ای از متنهای هدایت

ط- گره خارجی^۵

گره خارجی یک ارتباط به برنامه خارجی است که جزء برنامه ای که ما آن را مدل می کنیم نمی باشد. قالبی که برای آن در نظر گرفته شده به صورت شکل ۱۴ می باشد.

¹ Grouped Context

² Filtered Context

³ package

⁴ Change

⁵ External node



شکل ۱۴- قالب گره خارجی

۶- دیاگرام ساختار هدایت^۱

در نهایت برای نمایش ارتباط میان انواع قالب های شرح داده شده در UML از مدل دیاگرام اشیاء^۲ استفاده می شود که در این دیاگرام ساختار هدایت وب سایت نمایش داده می شود. نمونه ای از ساختار هدایت در شکل ۱۵ نمایش داده شده است. در این ساختار منو اصلی نقطه شروعی برای دسترسی به بخشهای مختلف می باشد. شاخصهای پویا برای برقراری ارتباط به اشیاء در متن هدایت قرار داده شده و تور هدایت تمامی پروژه های واحد سازمانی را به کاربر نمایش می دهد و یک نقطه نیز به عنوان خروجی در مثال در نظر گرفته شده است.

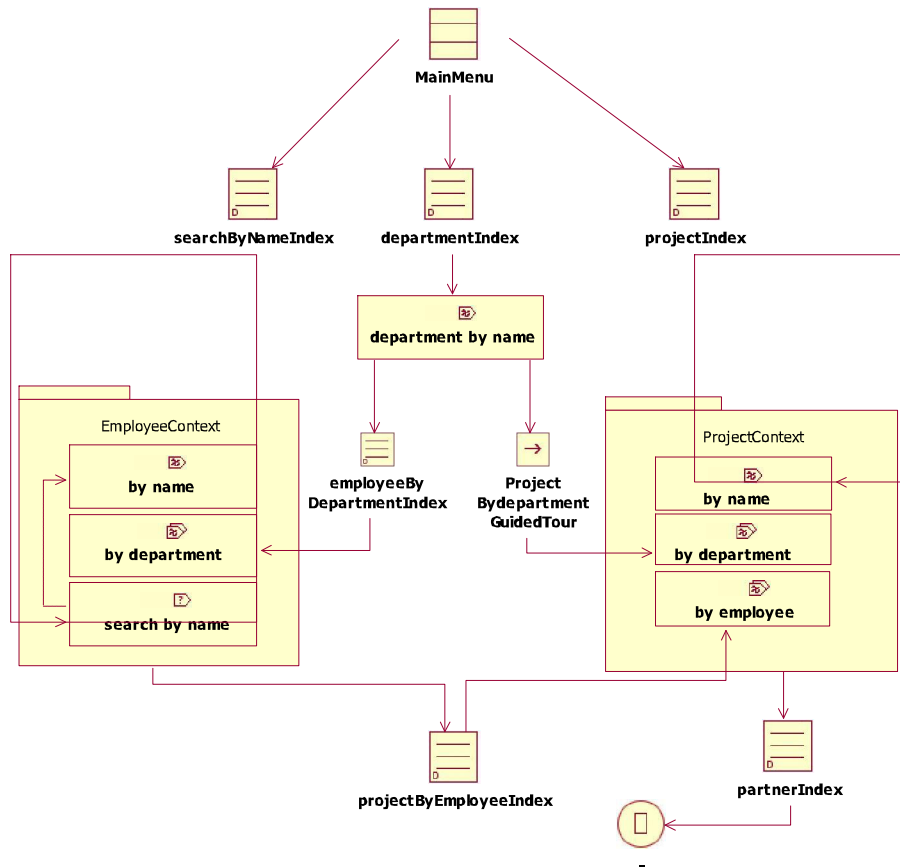
۷- مدل نمایش اطلاعات^۳

دومین مرحله مهم و اساسی در پروسه طراحی سیستم های تحت وب، طراحی مدل رابط کاربر می باشد. همانگونه که شرح داده شد، مدل هدایت کاربر چگونگی حرکت در میان صفحات وب سایت را نمایش می داد در حالیکه در مدل نمایش اطلاعات چگونگی نمایش اطلاعات ساختار هدایت به کاربر بحث می شود. مدل نمایش اطلاعات یک نمایش نموداری برای رابط کاربر است که موقعیت، رنگ و سایز اجزای مختلف در صفحه را نمایش می دهد. هدف اصلی طراحی این مدل ایجاد یک نمونه اولیه برای سیستم های تحت وب میباشد.

^۱ Navigation structure Diagram

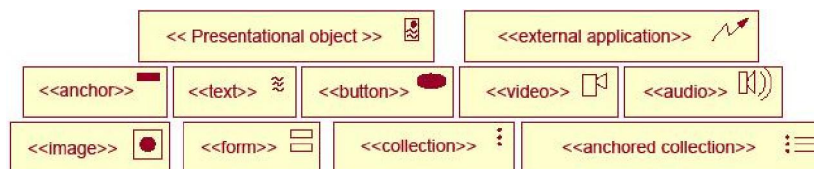
^۲ Object diagram

^۳ Presentation Model



شکل ۱۵- نمونه ای از ساختار هدایت

مدل نمایش اطلاعات به دو مدل نمایش اطلاعات استاتیک^۱ و مدل نمایش اطلاعات پویا^۲ تقسیم بندی می شود. مدل نمایش استاتیک به وسیله دیاگرام ترکیبی^۳ در UML، برای نمایش ارتباط میان رابط کاربر با اجزاء بکار می رود و مدل نمایش پویا با استفاده از نمودار حالت^۴ در UML برای توصیف رفتار این اجزاء بکار می رود. برای این دو مدل نیز قالبهای مشخصی تعریف گردید است که چند نمونه آن را در شکل ۱۶ نمایش داده شده و نمونه ای از کاربرد آنها را در شکل ۱۷ مشاهده می کنید.



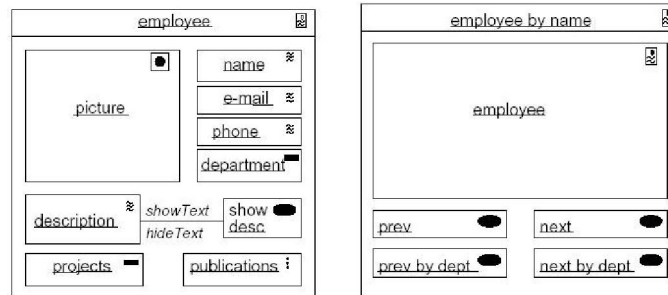
¹ Static Presentation Model

² Dynamic Presentation Model

³ Composition diagram

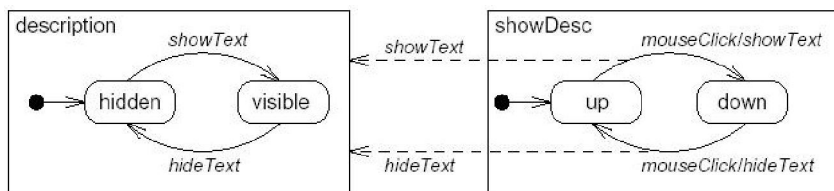
⁴ Statechart diagram

شکل ۱۶- انواع قالبهای برای مدل نمایش اطلاعات



شکل ۱۷- نمونه ای از مدل نمایش اطلاعات استاتیک

همانگونه که گفته شده مدل نمایش اطلاعات پویا برای نمایش ارتباط میان رابط کاربر با اجزاء درون صفحه بکار می رود و بوسیله آن عکس العمل کاربر در انجام هر عمل در صفحه مدل می شود. از جمله رویدادهایی که می تواند این مدل را تحت تاثیر قرار می دهد به حرکت موس، کلیک آن و یا فشردن کلید صفحه کلید و حتی رویدادهای خارجی از جمله اتمام برهه زمانی^۱ می توان اشاره کرد. نمونه ای از مدل نمایش پویا را در شکل ۱۸ مشاهده می کنید. [۸]



شکل ۱۸- نمونه ای از مدل نمایش اطلاعات پویا

۸- جمع بندی و کارهای آتی

در این مقاله ساختاری برای مدلسازی نحوه هدایت کاربر در سایتهای وب اطلاع رسانی و خدمات رسانی دولت الکترونیک مطرح گردید. استفاده از این ساختار به طراحی موثرتر سایتهای در جهت هدایت صحیح کاربر و ارائه کامل و مناسب اطلاعات سایت کمک خواهد نمود. با توجه به نیاز این مدلها به قالبهای گوناگون برای پیاده سازی، طراحی قالب های مناسبتر و گویا تر می تواند به عنوان فعالیت آتی در این زمینه مطرح گردد.

مراجع

[1] Rolf Hennicker, Nora Koch : *Modeling the User Interface of Web applications with UML*, 2002

^۱ timeout



[۲] نگار مجمع، زبان مدلسازی وب (WebML) ، elec2004

- [3] T.Isakowitz, E. Stohr, and P. Balasubramanian : *a methodology for the design of structured hypermedia application*, 1995
- [4] D. Lange: *An object-oriented design approach for developing hypermedia information system*, 1996
- [5] D.Schwabe, G.Rossi, and S. Barbosa: *Systematic hypermedia design with OOADM*, 1996
- [6] O.De Troyer and C.Leune : *WSDM a user-centered design method for web sites*, 1997
- [7] Martin Glinz, Stefan Berner, Stefan Joos : *A Classification of Stereotype for Object-Oriented Modeling Languages*, 2000
- [8] Hubert Baumeister, Nora Kock , Luis Mandel : *Towards a UML Extension for Hypermedia Design*, 1999