

دانش مدیریت

شماره ۶۶ - پاییز ۱۳۸۳

صص ۳۱-۶۴

## مدل فرآیند - رفتارگرایی نوین برای طراحی سیستم‌های اطلاعاتی

جعفر محمودی\* - دکتر حمیدرضا ربیعی\*\*

### چکیده

شکست پروژه‌های ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی، به علت ناکارآمدی مدل‌های تحلیل و طراحی، تلاش گسترده‌ای را جهت ابداع مدل‌های جدید برانگیخته است. تک ساحتی بودن مدل‌ها از یک سو و عدم مقبولیت آن‌ها در نزد کاربران و مدیران از سوی دیگر، از علل اصلی این ناکارآمدی بوده و رفع این معضل هدف برخی از تلاش‌هایی است که در این حوزه صورت گرفته است. مقاله حاضر مشارکتی در این راستا می‌باشد که با بهره‌گیری از روش "اقدام پژوهی" و با شیوه‌ای خلاق اقدام به ابداع مدلی جهت "طراحی منطقی سیستم اطلاعاتی" نموده است.

واژه‌های کلیدی: طراحی منطقی سیستم اطلاعاتی، سطح کاربری، رفتارگرایی، فرآیندگرایی، اقدام پژوهی.

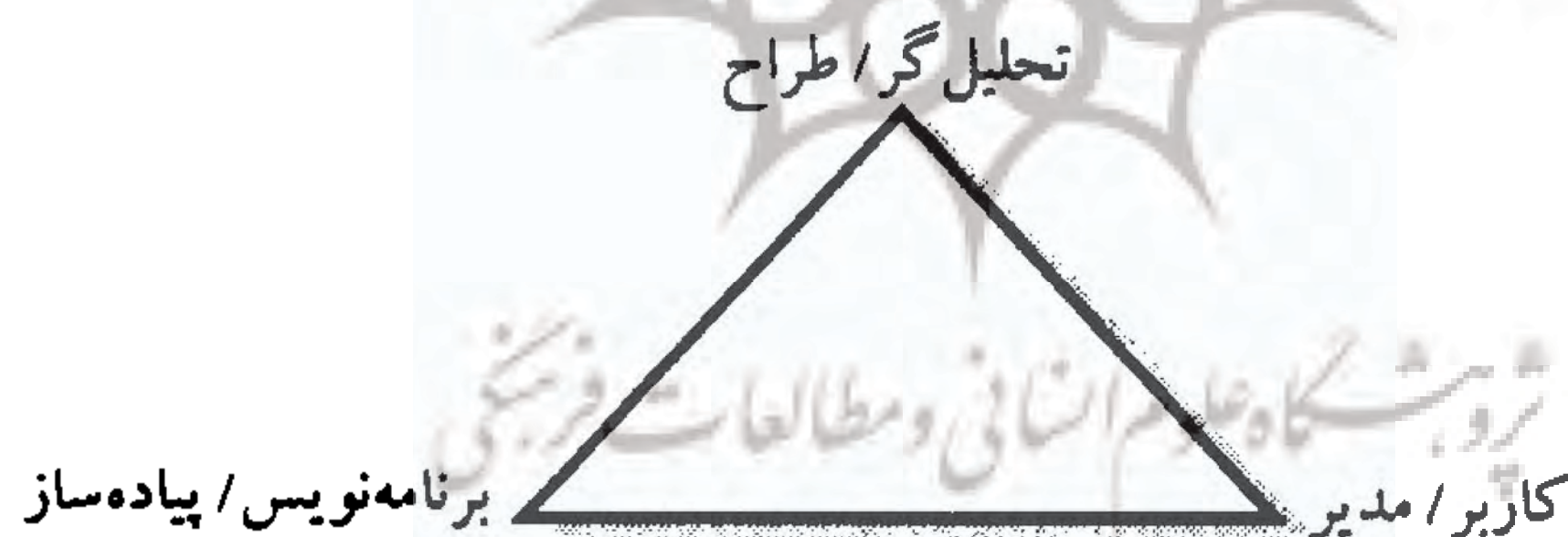
---

\* عضو هیأت علمی (مربی) دانشگاه امام حسین (ع)  
\*\* استادیار دانشگاه صنعتی شریف

## مقدمه

یکی از دلایل عمده شکست پروژه‌های "ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی" را به کارگیری رویکردهای غیر عقلایی و استفاده از مدل‌ها و فنون غیر کارآمد می‌دانند (تولوانن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸). تلاش‌های بی‌شماری تاکنون جهت ابداع و ارزیابی مدل‌های کارآمد، صورت گرفته، به گونه‌ای که طراحان سیستم‌ها را در عمل با "جنگلی از مدل‌ها" روبرو کرده است. (هافستد<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷) وجود تنوع زیاد در مدل‌ها را می‌توان به دلایل زیر دانست:

۱. تمامی جنبه‌های یک سیستم (واقعیت) را نمی‌توان در قالب یک مدل به نمایش گذارد. به همین جهت، گزینش جنبه‌هایی محدودتر از یک سیستم<sup>۳</sup> جهت نمایش در مدل، امری الزام آور و ناگزیر خواهد بود (لوسی<sup>۴</sup> و دیگران، ۱۹۹۵).
۲. وجود مشارکت کنندگان مختلف در حوزه ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و ضرورت ارضاء نیازمندی‌های متفاوت آن‌ها موجب پیدایش مدل‌های متنوعی گردیده است (اوپدال<sup>۵</sup> و دیگران، ۱۹۹۷). این مشارکت کنندگان را می‌توان در سه دسته به شرح نمودار شماره (۱) جای داد.



نمودار ۱. سه دسته مشارکت‌کننده در حوزه ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی

توضیحات یادشده روشن می‌سازد که هیچ "مدل طلائی" که مورد قبول تمامی مشارکت‌کنندگان بوده و محققان بر روی آن اتفاق نظر داشته باشند، وجود ندارد (گلاس<sup>۶</sup>، ۱۹۹۹؛ ایوانی<sup>۷</sup>، ۱۹۸۶؛ پانتر<sup>۱</sup> و دیگران، ۱۹۹۶؛ هووارد<sup>۲</sup> و دیگران، ۱۹۹۹). جهت

1. Tolvanen, J.
2. Hofstede, A.
3. Local View
4. Lohse, G.
5. Opdahl, A.
6. Glass, R.
7. Ivani, J.

هم‌گرایی مدل‌ها و غلبه بر مشکل تک‌ساحتی بودن آنها، تلاش‌هایی در جهت ابداع مدل‌های ترکیبی برای طراحی سیستم‌های اطلاعاتی صورت گرفته است (لوسی و دیگران، ۱۹۹۵؛ ریچمن<sup>۳</sup>، اینترنت). این مقاله مشارکتی در این زمینه است.

## روش تحقیق

انتخاب روش تحقیق در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی که حوزه‌ای کاربردی و حرفه‌ای است (جانسون<sup>۴</sup> و شانکر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰)، امری حساس و پیچیده می‌باشد (گالیرز<sup>۶</sup>، ۱۹۸۷). نسبت به وجود دو دام در این زمینه هشدار می‌دهد:

- استفاده از روش‌های تحقیق متناسب با علوم طبیعی
- جانبداری از (و عادت به) استفاده از یک روش خاص، صرف‌نظر از موضوع مورد تحقیق.

جهت پرهیز از افتادن در این دام‌ها، بایستی ابتدا پارادایم حاکم بر روش تحقیق در این حوزه را شناسائی کرده و سپس اقدام به انتخاب روشی متناسب با پارادایم حاکم نمود. پارادایم حاکم بر روش تحقیق در این حوزه، پژوهش کیفی و تفسیرگرایی است. این امر توسط بسیاری از نویسندگان مورد تأیید قرار گرفته است مانند چکلند<sup>۷</sup> (۱۹۹۹)؛ (۱۹۹۸) تولوانن (۱۹۹۸)؛ تراث<sup>۸</sup> (۲۰۰۱)؛ رز<sup>۹</sup> (۲۰۰۰) برشتاین<sup>۱۰</sup> و همکاران (۱۹۹۹)؛ کاک<sup>۱۱</sup> و همکاران (۱۹۹۷).

روش تحقیق برگزیده در این تحقیق جهت ابداع مدل (ساخت نظریه)، رویکرد تجربی و استفاده از اقدام پژوهی است. از آنجا که موضوع مورد تحقیق دارای ادبیات نسبتاً

1. Punter, T
2. Howard, G.
3. Richman, D.
4. Johnson, R.
5. Shanks, G.
6. Galliers, R.
7. Checkland, P.
8. Trauth, E.
9. Rose, J.
10. Burstein
11. Kock, N.

غنی‌ای می‌باشد، با استفاده از رویکرد مفهومی<sup>۱</sup> به مرور و بررسی ادبیات موضوع پرداخته، آموخته‌های در طی دوره اقدام پژوهی تصحیح کرده و غنی‌سازی باید کرد. از آنجا که به کارگیری اقدام پژوهی از تنوع زیادی در صحنه عمل برخوردار است، روش تحقیق مورد استفاده، روش "ایجاد سیستم‌ها"<sup>۲</sup> است. این امر توسط تولوان (۱۹۹۸) و نیز رز (۲۰۰۰) در انجام پایان‌نامه دکتری آنها مورد استفاده قرار گرفته و توسط برشتاین و همکاران (۱۹۹۹) و نیز چکلند (۱۹۹۹ - ۱۹۹۸) مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است. در نهایت، با به کارگیری مدل در یک پروژه عملی، قابلیت کاربرد آن را جهت اثبات "اعتبار"<sup>۳</sup> مدل، بررسی می‌شود. سپس با تکرار مجدد سیکل اقدام پژوهی و استفاده از مدل جهت طراحی یک سیستم جدید در محیطی کاملاً متفاوت، "پایانی"<sup>۴</sup> مدل ارزیابی خواهد شد. در این تحقیق، ابتدا با رویکردی ابتکاری و در طی یک پروژه عملی، مدلی را جهت طراحی منطقی سیستم‌های اطلاعاتی به کار گرفته، سپس با استفاده از ادبیات موضوع به اصلاح مدل ابداعی پرداخته، مجدداً از آن در یک پروژه کاملاً متفاوت استفاده خواهد شد. مدل ارائه شده در این مقاله، مدل نهایی به دست آمده از فرآیند اقدام پژوهی یاد شده است.

### دیدگاه‌های گزینشی و دیدگاه کلان

هنگام ابداع یک مدل، سوال اصلی آن است که "مدل ابداعی چه اطلاعاتی را و چه جنبه‌هایی را از سیستم واقعی بایستی به نمایش گذارد؟" جهت پاسخ به این سوال، تحقیقات فراوانی تاکنون صورت گرفته است. در واقع، پاسخ‌های به این سوال می‌تواند به تعداد روش‌های موجود در این حوزه باشد. در این تحقیق، پاسخ آقای لوسی و همکارانش محور توجه قرار گرفته است. از دیدگاه لوسی و همکارانش (۱۹۹۵) اجزاء اصلی مدل در سطح کلان عبارتند از:

- عوامل انسانی<sup>۵</sup> مانند مشتری و...
- عوامل غیرانسانی<sup>۱</sup> مانند داده، رایانه، مواد، گزارش، ماشین و...

---

1. Conceptual Study
2. Systems Development
3. Validity
4. Reliability
5. Agent

- عملیات<sup>۲</sup> مثل محاسبه، مقایسه، مذاکره، حمل و نقل، فکر کردن، رسم کردن و ...
- در مدل‌ها علاوه بر اجزاء، روابط میان آن‌ها نیز آورده می‌شود. این روابط عبارتند از:
- رابطه عامل انسانی - عملیات
- رابطه عملیات - شیء
- رابطه شیء - عامل انسانی

### رابطه شیء - عامل انسانی

رابطه یک مشخص کننده آن است که چه کسی، چه کاری را انجام می‌دهد. رابطه دو مشخص کننده آن است که چه کاری با چه منابعی انجام می‌شود و رابطه سه مشخص کننده آن است که چه کسی با چه منابعی سر و کار دارد. بر این اساس، "دیدگاه‌های موضعی" (یا گزینشی) که می‌توان جهت نمایش یک مدل انتخاب کرد به شرح زیر است:

- دیدگاه محیطی<sup>۳</sup>
- دیدگاه رفتاری<sup>۴</sup>
- دیدگاه فرآیندگرا<sup>۵</sup>
- دیدگاه داده‌گرا<sup>۶</sup>

دیدگاه اول عمدتاً مورد توجه مدیران سطوح بالا است. دیدگاه دوم عمدتاً مورد توجه مدیران و کاربران غیرمتخصص در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی است. دیدگاه سوم و چهارم مورد توجه متخصصان سیستم‌های اطلاعاتی است. مطالعات فرسنگی یکی از دلایل عمده شکست پروژه‌های توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و عدم مقبولیت آن‌ها، عدم توجه به دیدگاه‌های قابل درک توسط مدیران و کاربران (دیدگاه دوم) است (هارمالن<sup>۷</sup>، ۲۰۰۱).

1. Object
2. Operation
3. Environmental
4. Behavioral
5. Process Oriented
6. Data Oriented
7. Harmalen, M.

### مدل ترکیبی

با ایجاد رابطه میان دیدگاه دوم با یکی از دیدگاه‌هایی که قابل درک توسط برنامه‌نویسان می‌باشد (شامل دیدگاه سوم و چهارم)، می‌توان مدلی کارآمدتر بنیان نهاد. در این تحقیق، مدل ابداعی بر اساس ترکیب دیدگاه دوم و سوم بنا نهاده شده است. کارائی دیدگاه سوم، در مقایسه با دیدگاه چهارم، توسط برخی از محققان نیز مورد تأیید قرار گرفته است. هووارد (۱۹۹۹)، در پی تحقیقات مفصل، مدعی شده است که مدل‌های فرآیند مدار در "زمینه‌های فرآیند مدار"<sup>۱</sup> دارای برتری نسبت به مدل‌های داده مدار هستند. سپس او تحقیق خود را پیرامون این سوال سامان داده است که آیا در زمینه‌های داده مدار این دو نوع مدل نسبت به یکدیگر چگونه‌اند؟ نتیجه تحقیق وی عدم اثبات برتری یکی بر دیگری را نشان داده است.

### مدل پوسته‌ای

در میان محققان، پیرامون این موضوع که ساختار و عناصر یک روش یا متدلوژی<sup>۲</sup> چه بوده و روابط میان آن‌ها چگونه است، بحث‌های فراوانی در جریان است یکی از معروف‌ترین مدل‌ها که ساختار و عناصر یک روش و مدل را تشریح نموده است، مدل پوسته‌ای<sup>۳</sup> است (تولوانن ۱۹۹۹).

بر اساس نمودار شماره (۲) روش، مبتنی بر ساختار مفهومی است. این ساختار در واقع دیدگاه خاص و نوع نگرش روش به جهان خارج را تشریح می‌کند. به همین جهت ساختارهای مفهومی روش‌های مختلف، متفاوت هستند. این مفاهیم به وسیله نمادهایی در فرآیند مدل‌سازی به منظور نمایش مدل سیستم‌های اطلاعاتی به کار گرفته می‌شوند.

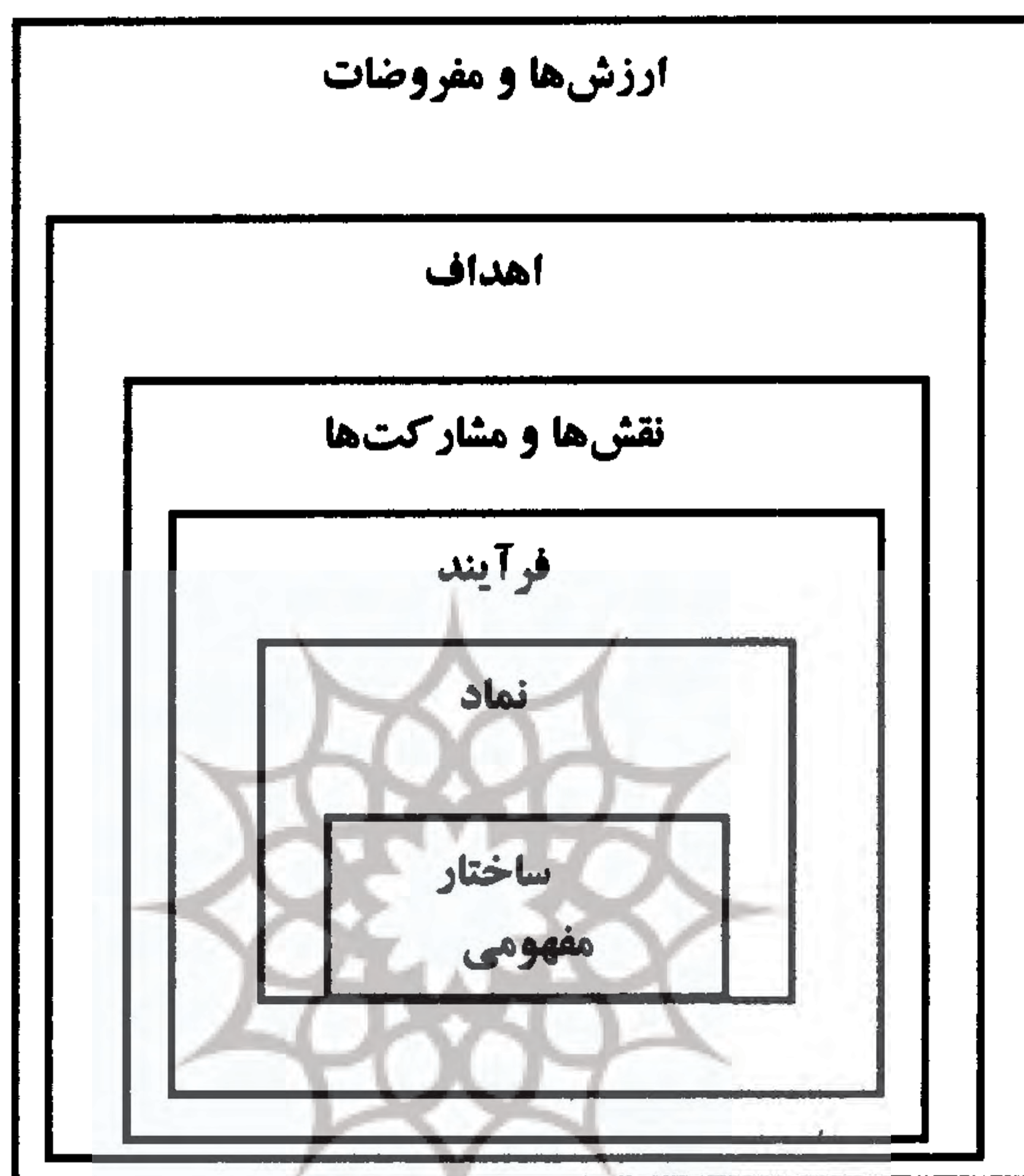
فرآیندها نحوه ایجاد و اصلاح مدل‌ها را بر اساس مفاهیم و از خلال به کارگیری نمادها نشان می‌دهند. مفاهیم، نمادها و فرآیند به کارگیری آن‌ها توسط مشارکت کنندگان در سیستم اطلاعاتی؛ دریافت، تحلیل، اصلاح و... می‌شوند. به علاوه، هر روشی دارای

#### 1. Process oriented context

۲. در این مقاله روش و متدلوژی را به یک معنا و بر طبق تعریف زیر به کار برده شده است. "مجموعه‌ای از فنون و مدل‌های از پیش سازماندهی شده به همراه مجموعه‌ای از قواعد که نشان می‌دهند این مدل‌ها با چه ترکیبی و در چه وضعیتی به کار آمده و ارتباط آن‌ها با یکدیگر چگونه است." بر اساس این تعریف می‌توان مدل را این گونه تعریف کرد: "زیر مجموعه‌ای از یک روش که شامل مجموعه‌ای از مراحل و قواعد می‌باشد که نحوه ارایه یک سیستم اطلاعاتی را با استفاده از ساختار مفهومی و نمادهای مربوط مشخص می‌سازد."

#### 3. Shell Model

اهدافی معین و نیز ارزش‌هایی زیر بنایی در راستای پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی خوب است.



نمودار ۲. مدل پوسته‌های

لایه لایه بودن شکل بدین معناست که هر بخشی از دانش روش؛ به صورت مجزا و مستقل وجود ندارد و به عبارت دیگر، رابطه این دانش‌ها به یکدیگر به صورت سلسله‌مراتبی است. البته برخی روش‌ها فقط حاوی هسته مرکزی این دانش‌ها و شامل لایه اول و دوم و برخی نیز سه لایه اول را در بر می‌گیرند. حتی می‌توان ادعا نمود که اکثر روش‌های موجود فاقد سه لایه بالایی هستند. از آنجا که موضوع این تحقیق طراحی "مدل" (ونه روش) است، تاکید اصلی در این تحقیق بر لایه‌های اول و دوم بوده، به لایه سوم به صورت محدود و در خور یک مدل پرداخته و سعی خواهد شد فرضیه‌ها و ارزش‌های حاکم بر مدل نیز استخراج شود.

### ترکیب مدل‌ها

با توجه به مدل پوسته‌ای و ارتباط وثیقی که میان لایه‌های مختلف یک روش وجود دارد، سوال مهمی که به ذهن متبادر می‌گردد آن است که "آیا امکان ترکیب روش‌ها میسر

است؟" از آنجا که تغییر در یک لایه و به ویژه لایه‌های زیرین (مانند ساختار مفهومی) موجب تغییر در لایه‌های دیگر می‌شود، آیا می‌توان قسمت‌هایی از یک روش (مثلاً یک سازه به همراه نماد مربوط) را انتزاع کرده و از آن در چارچوب روشی دیگر، بهره جست؟ آیا امکان ناسازگاری میان این اجزاء وجود ندارد؟ به‌رغم جدی و چالشی بودن این سؤال، برخی جواب آنرا بدیهی انگاشته به گونه‌ای که مقوله "ترکیب روش‌ها" را جزء تعریف مهندسی روش‌ها قرار داده‌اند و برخی نیز با فرض امکان‌پذیری آن، (با تصریح یا بدون تصریح) پیرامون چگونگی ترکیب روش‌ها، تحقیق خود را سازمان داده‌اند (اوپدال و همکاران ۱۹۹۷، پانتر و همکاران ۱۹۹۶، ریچمن اینترنت، تولوانن ۱۹۹۸، گرین و همکاران ۲۰۰۰، هافستد و همکاران ۱۹۹۷). واقعیت آن است که در امکان‌پذیری ترکیب روش‌ها به صورت مطلق و بدون قید و شرط، جای تردید وجود داشته و سازگاری درونی روش جدید نیز محل مناقشه است. اما در صورتی که روش‌های مورد استفاده جهت ترکیب؛ در یک "پارادایم" و حوزه معین بوده و از جهت‌گیری‌های یکسان یا مشابه تبعیت کنند، امکان ترکیب آن‌ها و ابداع روشی سازگار کاملاً میسر است (گرین و همکاران ۲۰۰۰). به‌عنوان مثال، اگر روش‌های موردنظر جهت ترکیب، همگی "فرآیندمدار" یا "رفتارگرا" باشند، ترکیب آن‌ها امکان‌پذیرتر خواهد بود. در هر حال، ایجاد سازگاری میان اجزاء روش بر عهده ابداع‌کننده بوده و می‌بایستی با دقت مورد بررسی قرار گیرد.

## مدل ابداعی در قالب مدل پوسته‌ای

### ارزش‌ها و مفروضات مدل ابداعی

- با شکستن یک سیستم به فرآیندهای کاری مختلف، بهتر می‌توان آن را طراحی نمود.
- با درک نحوه تعامل کاربر با سیستم نهایی و اقتضائات آن، بهتر می‌توان نیازمندی‌های عملیاتی کاربر را شناسایی کرده و راه‌کاری جهت حل آن ارائه نمود.
- با درک نحوه تعامل کاربر با سیستم نهایی، بهتر می‌توان ویژگی‌های تفصیلی مورد نیاز سیستم مطلوب را درک و سپس طراحی نمود.
- با برقراری و نمایش "جریان‌های داده" موجود در فرآیندهای کاری، به نحوه کارآمدتری می‌توان سیستم‌های پردازش تراکنش<sup>۱</sup> را طراحی نمود.



- کاربران مدل (شامل برنامه نویسان، مدیران و حتی آموزش دیدگان سیستم‌ها) نمودارهای گرافیکی مبتنی بر فرآیندهای کاری را بهتر درک کنند.
- ترکیب سطح کاربری<sup>۱</sup> و فرآیندهای کاری<sup>۲</sup>، به تفکر طبیعی ذهن انسان و نحوه مدل سازی فعالیت‌های یک سازمان (به عنوان یک عینیت خارجی) نزدیک تر است.
- حرکت از خروجی یک سیستم به ورودی، روشی کارآمد تر جهت فکر کردن پیرامون ایجاد یک سیستم جدید است.
- در سیستم‌های متعامل، طراحی سیستم چیزی جز طراحی واسط - کاربر نیست.
- انجام مهندسی مجدد فرآیندها، هنگامی از کارایی لازم برخوردار خواهد بود که فرآیندهای کاری مبنا و موضوع طراحی قرار گیرند.
- حذف تراکنش‌های تکراری از مدل، موجب افزایش کارایی مدل و بهبود کیفیت مهندسی مجدد خواهد شد.
- تمرکز زود هنگام بر کاربران و نیازهای آنان، موجب افزایش کارایی مدل و بهبود کیفیت سیستم جدید خواهد شد.
- سیستم برای کاربران و انجام هر چه بهتر وظایف آنها به منظور تحقق اهداف سازمانی طراحی و ایجاد می‌شود.
- سیستم متعامل تمام (در حالت خود کارسازی کامل) یا بخشی از محیط کاربر است.

### فرآیند مدل ابداعی

- تجزیه کل سیستم به صورت از بالا به پایین صورت می‌گیرد. در بالاترین سطح فرآیندهای کاری و در پائین ترین سطح وظایف کاربر و پردازش‌های سیستم قرار دارد.
- مدل ابداعی در طی مراحل زیر ایجاد می‌گردد:
  - تعیین فرآیندهای کاری مطلوب
  - تعیین سلسله مراتب عملیات های مورد نیاز
  - تعیین نیازهای کاربر نهایی جهت انجام تراکنش‌های هر عملیات
- طراحی تراکنش در طی مراحل زیر صورت خواهد گرفت:
  - تعیین و تشخیص سطح کاربری مورد نیاز جهت انجام تراکنش
  - طراحی صفحات نمایش مورد نیاز جهت انجام تراکنش

- تعیین و طراحی وظایف کاربر در قبال سیستم متعامل
- تعیین و طراحی پردازش رایانه‌ای مورد نیاز جهت انجام وظایف کاربر بر اساس قواعد حاکم بر فرایند کاری مورد نظر
- تعیین داده‌های مورد نیاز جهت انجام پردازش‌های رایانه‌ای

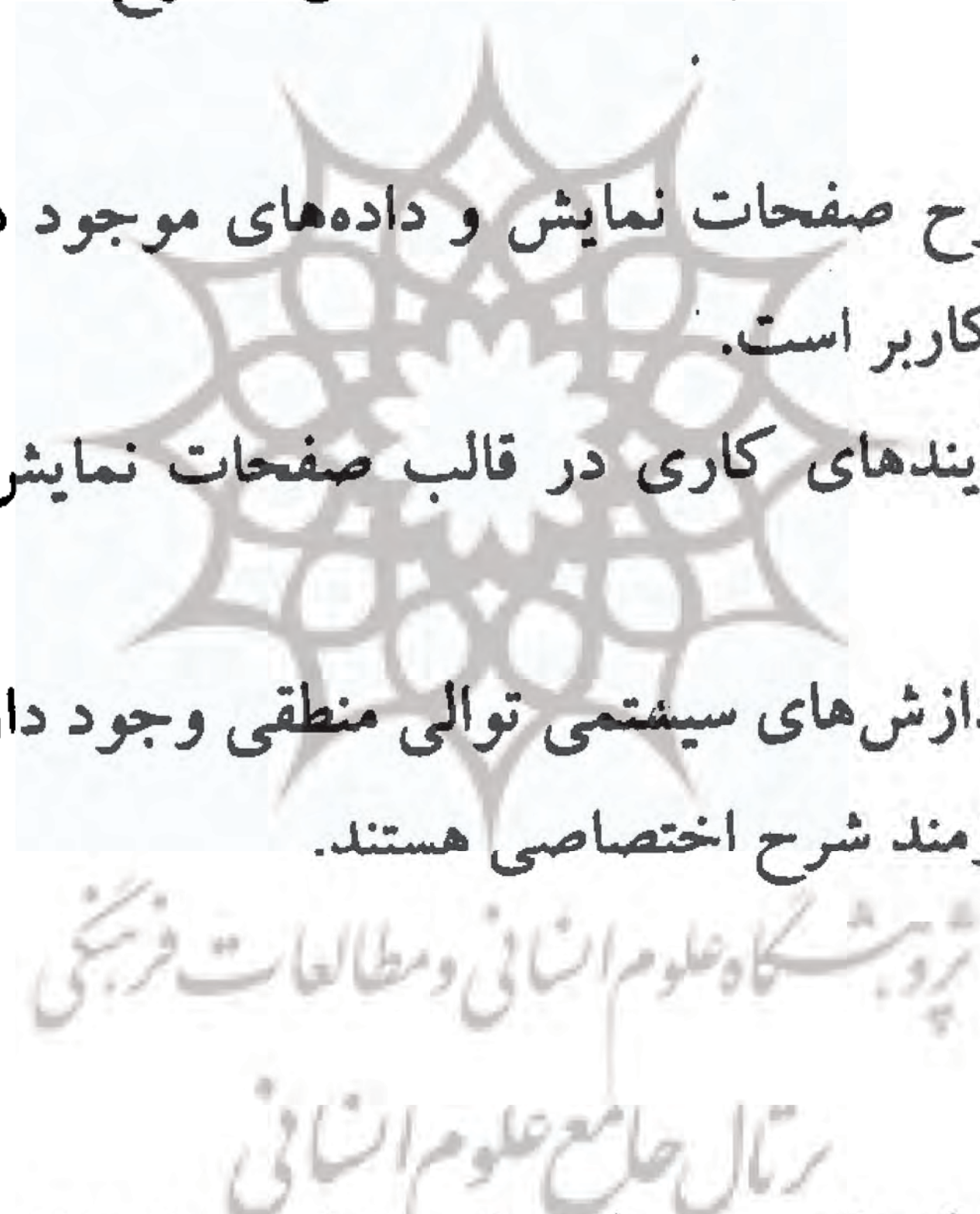
### ساختار مفهومی مدل ابداعی

- کل سیستم متشکل از فرآیندهای کاری است.
- هر فرآیند کاری متشکل از حداقل دو عملیات<sup>۱</sup> و یا تعدادی عملیات به همراه حداقل یک تراکنش و یا حداقل دو تراکنش است به نحوی که عملیات‌ها و تراکنش‌ها نسبت به یکدیگر دارای توالی منطقی هستند.
- هر عملیات شامل حداقل یک تراکنش است.
- هر تراکنش متشکل از تعدادی از وظایف کاربر<sup>۲</sup> و پردازش سیستم به همراه ورودی/خروجی از بخشی از پایگاه داده است. این وظایف و پردازش‌ها، ایجاد کننده سطح کاربری عینی<sup>۳</sup> سیستم است.
- هر تراکنش شامل مجموعه تعاملات کاربر نهایی با سیستم بوده و منجر به انجام بخش معینی از وظایف کاربر در فرآیند کاری خواهد شد.
- پردازش‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:
  - پردازش‌های دسترسی
  - پردازش‌های کنترلی
  - پردازش‌های منطقی / محاسباتی
- پردازش‌های دسترسی به دو دسته تقسیم می‌گردند:
  - پردازش‌های اطلاعاتی
  - پردازش‌های عملیاتی
- پردازش‌های دسترسی پردازش‌هایی هستند که پیرامون دسترسی کاربر به اطلاعات یا انجام یک عملیات، بررسی‌های لازم را انجام داده و بر اساس آن، اطلاعات لازم و یا

---

1. Operation  
2. User task  
3. Concrete UI

- مجوز انجام یک عملیات را به کاربر می‌دهند.
- پردازش‌های کنترلی پردازش‌هایی هستند که جهت کنترل برخی ویژگی‌ها در سیستم (مانند بکتا بودن کد پرسنلی) صورت می‌گیرد.
- مخازن داده شامل موجودیت‌های هنجار نشده هستند.
- جریان کار چیزی جز توالی میان پردازش‌ها و وظایف کاربر نیستند.
- جریان داده میان پردازش‌ها، وظایف کاربر، مخازن داده و صفحات نمایشی برقرار است.
- شرح پردازش در بردارنده قواعد و منطق حاکم بر پردازش می‌باشد.
- مستند سازی واسط-کاربر در قالب صفحات نمایش و شرح آن‌ها به صورت متن، انجام می‌گیرد.
- شرح واسط-کاربر، شرح صفحات نمایش و داده‌های موجود در آن به همراه قواعد منطق حاکم بر واسط-کاربر است.
- فرم‌های جاری در فرآیندهای کاری در قالب صفحات نمایش، در مدل نشان داده می‌شوند.
- بین وظایف کاربر و پردازش‌های سیستمی توالی منطقی وجود دارد.
- پردازش‌های پیچیده نیازمند شرح اختصاصی هستند.



**نمادها**

در زیر نمادهای به کار گرفته شده در مدل ابداعی نمایش داده شده‌اند.

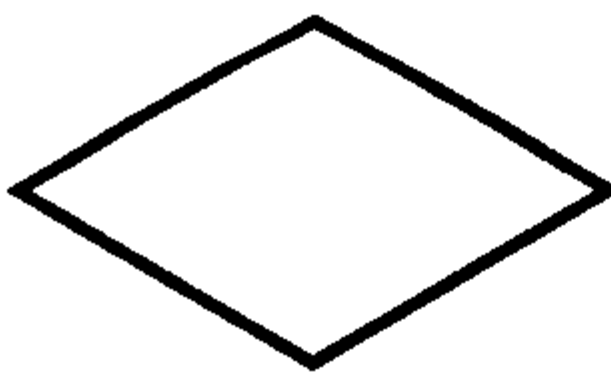
نماد	عنوان				
	منبع خارجی				
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">مجرى</td> <td style="padding: 2px;">شماره</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">شرح</td> </tr> </table>	مجرى	شماره	شرح		واسط - کاربر
مجرى	شماره				
شرح					



پردازش رایانه‌ای (منطقی / محاسباتی)



پردازش رایانه‌ای (دستی / کنترلی)



تصمیم‌گیری

x

ضمیمه (شرح تفصیلی)



موجودیت



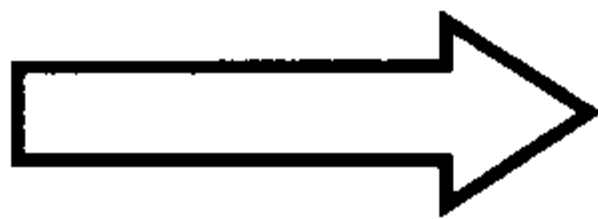
جریان داده



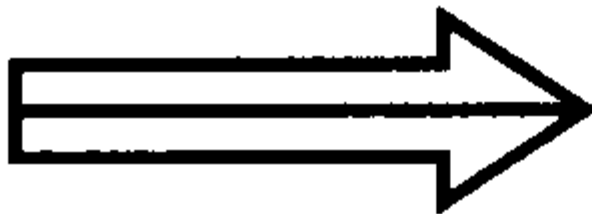
ارتباط منطقی



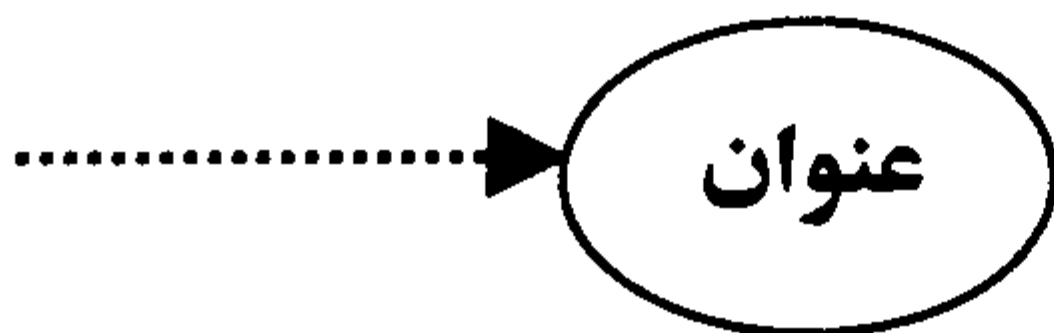
ارتباط



تقدم - تأخر کاری



تقدم - تأخر کاری به همراه جریان داده



فعالیت‌های تکراری



### ورودی مدل ابداعی

- فرآیندهای کاری مطلوب در قالب نمودار جریان کار
- فرم‌های مورد استفاده در سیستم موجود (دستی / کامپیوتری)
- فرهنگ داده موجود
- اهداف و راهبردهای سیستم / سازمان (به صورت متن)
- نیازمندی‌های کاربران جهت انجام وظایف خود در فرآیندهای کاری
- قواعد، قوانین و منطق حاکم بر سیستم مطلوب از دیدگاه کارفرما
- محدودیت‌های منطقی و فناورانه سیستم مطلوب

### خروجی مدل ابداعی

- سلسله مراتب عملیات‌ها
- نمودار مدل ابداعی
- فهرست و شرح تفصیلی پردازش‌های پیچیده سیستم
- فهرست و نمونه کاغذی صفحات نمایش<sup>۱</sup>
- شرح تفصیلی واسط - کاربر (تشریح صفحات نمایش)
- فهرست و شرح موجودیت‌های هنجارنشده
- فرهنگ داده سیستم مطلوب

### ارزیابی مدل

بر اساس روش ایجاد سیستم‌ها، "قابلیت کاربرد مدل" بر اساس قاعده برهان از طریق نمایش<sup>۲</sup> مهم‌ترین شاخص جهت ارزیابی مدل به‌شمار می‌رود. به‌همین جهت، در این تحقیق، با به‌کارگیری عملی مدل ابداعی در دو مورد، اعتبار آن نشان داده خواهد شد. استفاده از این روش (به‌عنوان یکی از انواع رویکردهای متعلق به روش اقدام پژوهی) اجازه دریافت درکی غنی، عمیق و دست‌اول از آنچه در جریان عمل و هنگام طراحی یک سیستم اطلاعاتی اتفاق می‌افتد را می‌دهد.

در واقع، روش‌هایی مانند مطالعات میدانی، نگرش سنجی و تحریبات آزمایشگاهی که به‌عنوان روش‌های متداول جهت بررسی و ارزیابی مدل‌ها به‌کار گرفته می‌شوند، در این جا

1. Maps, Screen

2. Proof by Demonstration

به دلیل "جدید و ابداعی" بودن مدل، اثربخشی خود را از دست می‌دهند. افزون بر آن، این روش‌ها صرفاً متمرکز بر یک دید اجمالی و سطحی از مدل هستند<sup>۱</sup> و امکان بررسی و تحلیل عمیق و تفصیلی مدل را فراهم نمی‌کنند. (در این زمینه به ویژه نگاه کنید به: چکلند، ۱۹۹۸؛ تولوانن، ۱۹۹۸؛ رز، ۲۰۰۰؛ برشتاین و همکاران، ۱۹۹۹).

به کارگیری رویکرد اقدام پژوهی، به ویژه از نوع ایجاد سیستم‌ها، مانند به کارگیری هر روش تحقیق دیگری، دارای نقاط ضعف خاص خود است. این مطالعه استانداردهای تحقیقات اثبات گرایانه<sup>۲</sup> را رعایت نمی‌کند. در واقع امکان "تعمیم آماری" در این روش فراهم نیست و محقق کنترلی بر عوامل تجربه نخواهد داشت. سیکل اقدام پژوهی، به دلیل محدودیت‌های زمانی، دو بار طی شده و مدل ارایه شده در واقع مدل نهایی به دست آمده در پایان سیکل دوم است. در ادامه، شرحی بسیار مختصر از دو مورد عملی انجام یافته در این تحقیق ارایه می‌شود.

### مورد اول

مدل ابداعی در خلال انجام پروژه‌ای جهت طراحی سیستم اطلاعاتی یک "کلانتری نوعی" و به صورت ابتکاری ایجاد شد. مستندات سیستم اطلاعاتی طراحی شده، شامل ۹ برگ نمودار A3 و ۳۸۴ صفحه است که توسط یک تیم ۷ نفره در مدت ۱۴ ماه (هر روز ۱۰ ساعت کاری) توسط شرکت داده پردازی ایران به عنوان معتبرترین شرکت نرم‌افزاری کشور برنامه‌نویسی شد. (جمعاً ۹۸ نفر-ماه برنامه‌نویسی)

برنامه‌نویسی، در محیط Mainframe، با زبان Natural و تحت ADABAS database، صورت پذیرفت. حجم برنامه نوشته شده حدود هفت مگابایت و شامل ۵۴ فایل بود. محقق، بیش از ۵۰۰ ساعت در طول ۱۴ ماه با تیم برنامه‌نویسی همکاری داشته و بر روند استفاده از مستندات مدل ابداعی نظارت کرده است.

### مورد دوم

با الهام از یافته‌ها و آموخته‌های سیکل اول اقدام پژوهی، مدل ابداعی جهت طراحی سیستم

1. Snap – Shot View of Practice

2. Positivist Research

اطلاعاتی یک "دبیرخانه نوعی" به کار گرفته شد. به منظور بررسی و ارزیابی نرم افزارهای کاربردی موجود در این زمینه و نواقص و اشکالات آنها، محقق کلیه دانشجویان درس سیستم های خود را در طول یک ترم موظف به بررسی و تحلیل سیستم های اطلاعاتی دبیرخانه در سازمان های کاملاً متفاوت نمود. دانشجویان به ۱۴ گروه تقسیم شده و هر یک به بررسی سیستم دبیرخانه یکی از سازمان های موجود در شهر تهران پرداختند. سازمان های مورد بررسی، انواع گوناگونی از قبیل تولیدی، اداری، خدمات، درمانی و... را شامل می شدند. سپس دو سازمان مختلف به صورت تفصیلی و مشروح توسط محقق مورد بررسی قرار گرفته و نظریات کاربران پیرامون اشکالات سیستم دبیرخانه و نیازهای ارضاء نشده آنها، جمع بندی شد. سپس محقق به عنوان "طراح سیستم اطلاعاتی" وظیفه تحقق نیازمندی های کاربران را در چارچوب مدل ابداعی بر عهده گرفت. بدین ترتیب، محقق تجربه دوم خود را جهت بررسی و تحقیق پیرامون مدل ابداعی آغاز نمود.

مستندات سیستم اطلاعاتی طراحی شده، شامل شش برگ نمودار A3 و تعداد ۱۸۲ صفحه گردید. مدت زمان برنامه نویسی با محاسبه آزمون و رفع اشکالات برنامه ۱۳ ماه و تعداد نفر - ماه برنامه نویسی به کار گرفته شده برابر ۳۰ است. حجم برنامه چهار مگابایت و تعداد نگاره های مورد استفاده در برنامه برابر ۵۰ عدد است. جهت برنامه نویسی تعداد ۵ کارشناس نرم افزار با سابقه بین ۵ تا ۱۵ سال در امر برنامه نویسی، به کار گرفته شد.

### ارایه یک نمونه

در ادامه جهت ارایه عملی فرآیند طراحی در مدل ابداعی، چگونگی طراحی یکی از عملیات های سیستم دبیرخانه به عنوان نمونه تشریح می شود.

فرایندهای کاری سیستم دبیرخانه شامل موارد زیر است:

- فرایند پیکربندی سیستم

- فرایند دبیرخانه

بر طبق الگوی ارایه شده، طراحی از فرایند شماره ۱ باید آغاز شود (به دلیل تقدم آن بر فرایند دبیرخانه). در این جا جهت نمایش بهتر رفت و برگشت های موجود در مدل ابداعی

و نشان دادن این که در صورت اشتباه در تشخیص تقدم - تأخر فرایندها و عملیات‌ها؛ مدل ابداعی با مشکل مواجه نشده و صرفاً میزان رفت و برگشت‌های طراحی افزایش می‌یابد؛ (طراحی) در این جا از "فرایند دبیرخانه" طراحی آغاز می‌شود.

فرایند دبیرخانه شامل عملیات‌های زیر است:

۱. ورود به سیستم

۲. تولید نامه

۳. توزیع نامه

۴. پردازش نامه

۵. بایگانی

۶. ارسال نهایی

۷. دریافت اولیه

۸. گزارش گیری

عملیات "ورود به سیستم" به عنوان نخستین عملیات طراحی نشده در نظر گرفته می‌شود. این عملیات قابل شکستن به سطح بعدی نبوده و در واقع یک عملیات بسیط است. اکنون می‌بایستی به مرحله بعدی رفته و اقدام به طراحی تراکنش‌ها نمود. تراکنش مورد نظر در این مثال تراکنش ورود به سیستم است.

**تراکنش ورود به سیستم**

طراحی منطق و سازوکار "ورود به سیستم" با رویکرد رو به عقب و با طرح چند سوال مانند زیر شروع می‌شود:

- کاربر چگونه خود را به سیستم معرفی کند؟ با نام و نام خانوادگی، کد کاربری؛ کد

شناسایی؛ رمز عبور و یا ترکیبی از این عناصر؟

- آیا کد شناسایی کاربر بایستی قابلیت تعیین سطوح دسترسی کاربر را در تمامی پردازش‌ها دارا باشد؟

- آیا کاربر صرفاً بایستی مشخصات خود را وارد سیستم نماید یا امکان انتخاب مشخصه خود را از میان سایر مشخصات سیستم دارا باشد؟



- آیا مشخصه کاربر بایستی قابل پردازش جهت شناسایی واحد سازمانی و موقعیت اداری کاربر باشد؟
  - آیا در سیستم مطلوب سطح دسترسی کاربر، قابل شناسایی بر اساس "مشخصه کاربر" خواهد بود؟
- سئوالات یادشده بر اساس شناخت طراح از وضع موجود و آشنایی با سیستم‌های دیگر مطرح می‌شود و پاسخ آن‌ها در راستای حل مشکلات و نیازمندی‌ها و پیاده‌سازی ایده‌های جدید، تهیه می‌گردد. پاسخ‌های تهیه شده، مبنای بقیه گام‌های طراحی خواهد بود. به‌عنوان نمونه پاسخ‌های تهیه شده در راستای تعیین منطق حاکم بر "ورود کاربر به سیستم" به شرح زیر است:
- به کلیه کاربران، مشخصه کاربر ۱ و رمز عبور کاربر تخصیص داده می‌شود. این مشخصه مستقل از کد کارمندی یا هر نوع مشخصه دیگری است.
  - مشخصه کاربر بایستی حاوی کد رده سازمانی مربوط باشد.
  - مشخصه کاربر بایستی حاوی سطح دسترسی کاربر باشد.
  - مشخصه کاربر بایستی یکتا باشد.
  - رمز عبور بایستی یکتا باشد.
  - امکان انتخاب مشخصه کاربر از فهرست مشخصات کاربران وجود خواهد داشت.
  - امکان انتخاب رمز عبور از فهرست رمز عبور کاربران وجود نخواهد داشت. این مشخصه بایستی در سیستم وارد شود.
  - امکان تغییر و روزآمد کردن رمز عبور وجود خواهد داشت.
  - در صورت تغییر رمز عبور، کنترل مجدد داده وارد شده ضروری خواهد بود.
  - مشخصات کاربران فعال در سیستم باید نگاهداری شود. تاریخچه<sup>۲</sup> این مشخصات نیز می‌بایستی در سیستم نگاهداری شود.
  - شناسایی کاربر شامل شناسایی سطح دسترسی وی نیز است.

---

1. User ID

2. Log file

نیازهای کاربر جهت ورود به سیستم به شرح زیر است:

۱. دریافت مشخصات خود به همراه رمز عبور از سوی مدیریت سیستم، (نیازی در چارچوب فرایند کاری و بیرون از سیستم خودکار که ارضاء آن جهت پیاده سازی و به کارگیری سیستم متعامل ضروری است).
۲. در اختیار داشتن سطح کاربری مناسب (یک صفحه نمایش جهت گفتگو و تعامل با سیستم) جهت انجام تراکنش (معرفی خود به سیستم)
۳. امکان ورود و درج اطلاعات در صفحه گفتگوی یاد شده

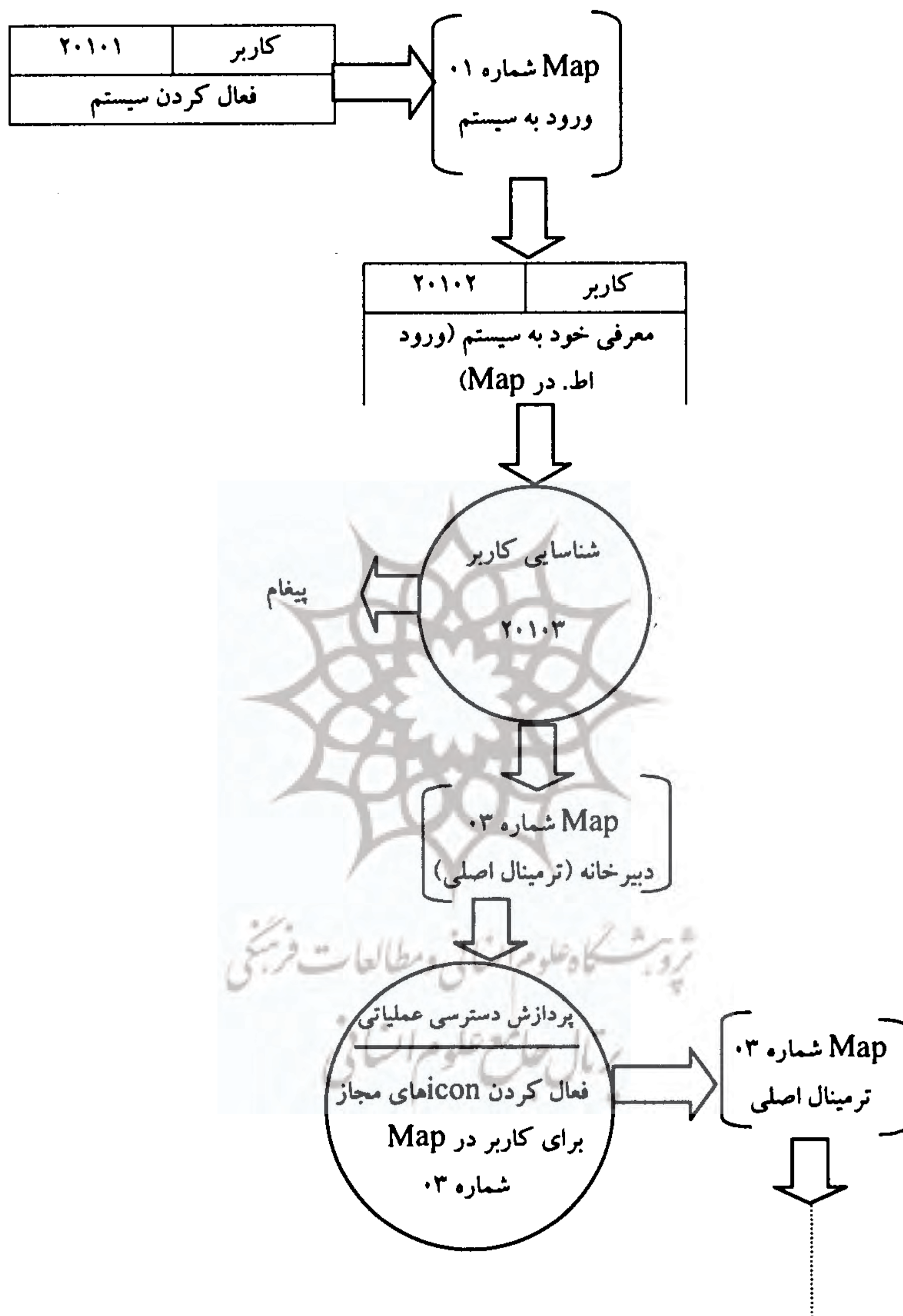
مراحل انجام تراکنش به شرح زیر است:

۱. کاربر سیستم را فعال می کند.
۲. صفحه نمایش جهت شناسائی کاربر فعال می شود.
۳. کاربر اطلاعات لازم را وارد سیستم می کند.
۴. سیستم اقدام به شناسایی کاربر و سطح دسترسی وی می کند.
۵. سیستم، صفحه نمایش متناسب با سطح دسترسی کاربر جهت انجام وظایف را در اختیار وی قرار می دهد.

نمودار مدل ابداعی مربوط به مراحل یاد شده در زیر ارائه شده است:

۶. سیستم، صفحه نمایش متناسب با سطح دسترسی کاربر جهت انجام وظایف را در اختیار وی قرار می دهد.

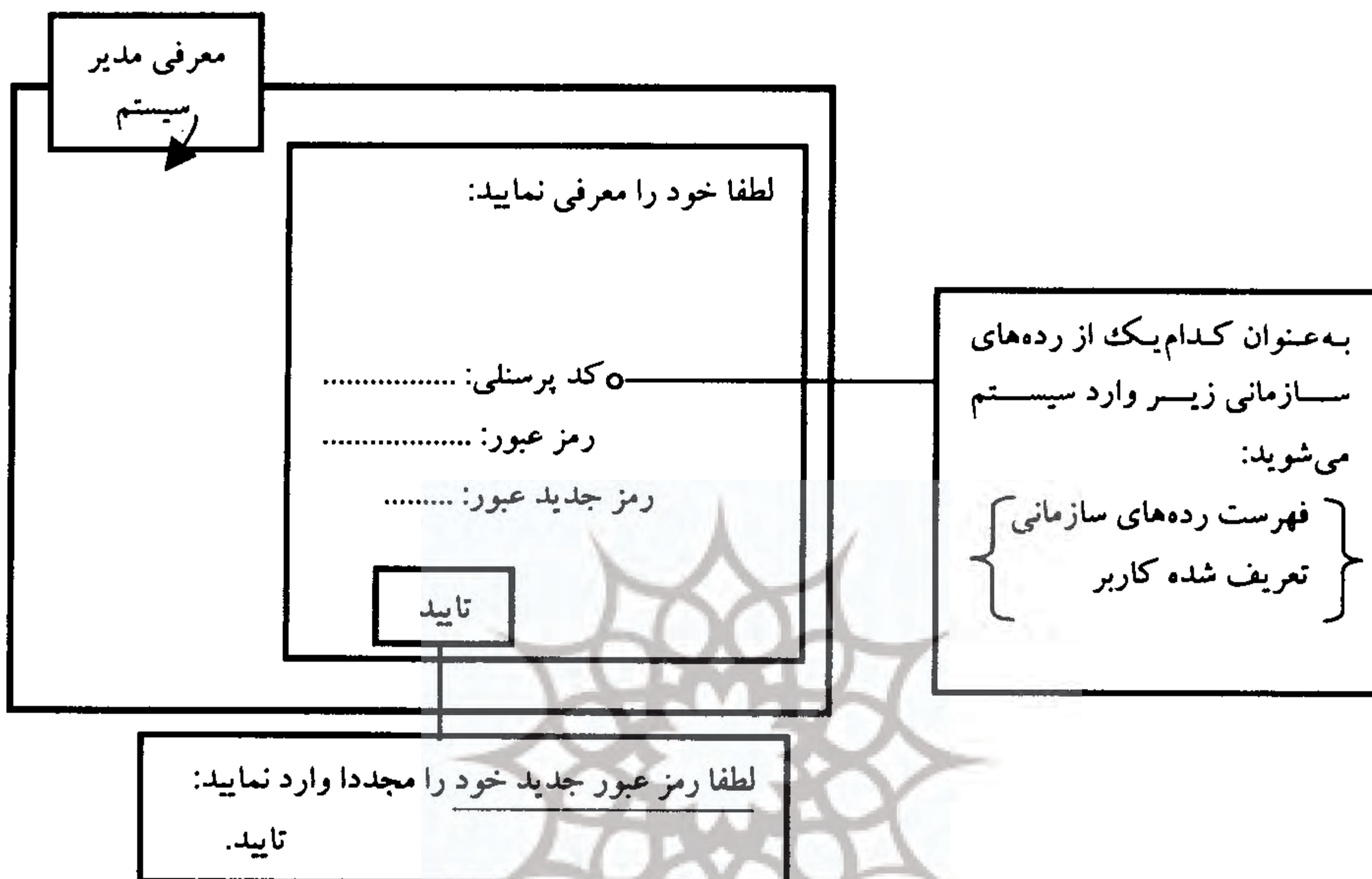
مدل ابداعی مربوط به مراحل یاد شده در نموداره شماره (۳) ارائه شده است.



نمودار ۳. نمایش سناریو در مدل ابداعی

صفحات نمایش مورد نیاز به صورت نمودار شماره (۴) طراحی شده است.

۱. ورود به سیستم



۲. ترمینال اصلی

پروژه پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

سیستم دبیرخانه چاپار:			
دبیرخانه	پیکربندی	گزارش‌ها	پشتیبانی
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
تهیه نامه	کار	چاپ فهرست نامه‌های ارسالی	چاپ فهرست نامه‌های دریافتی
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
پیام عمومی	فاکس‌های دریافتی		

نمودار ۴. صفحات نمایش در مدل ابداعی

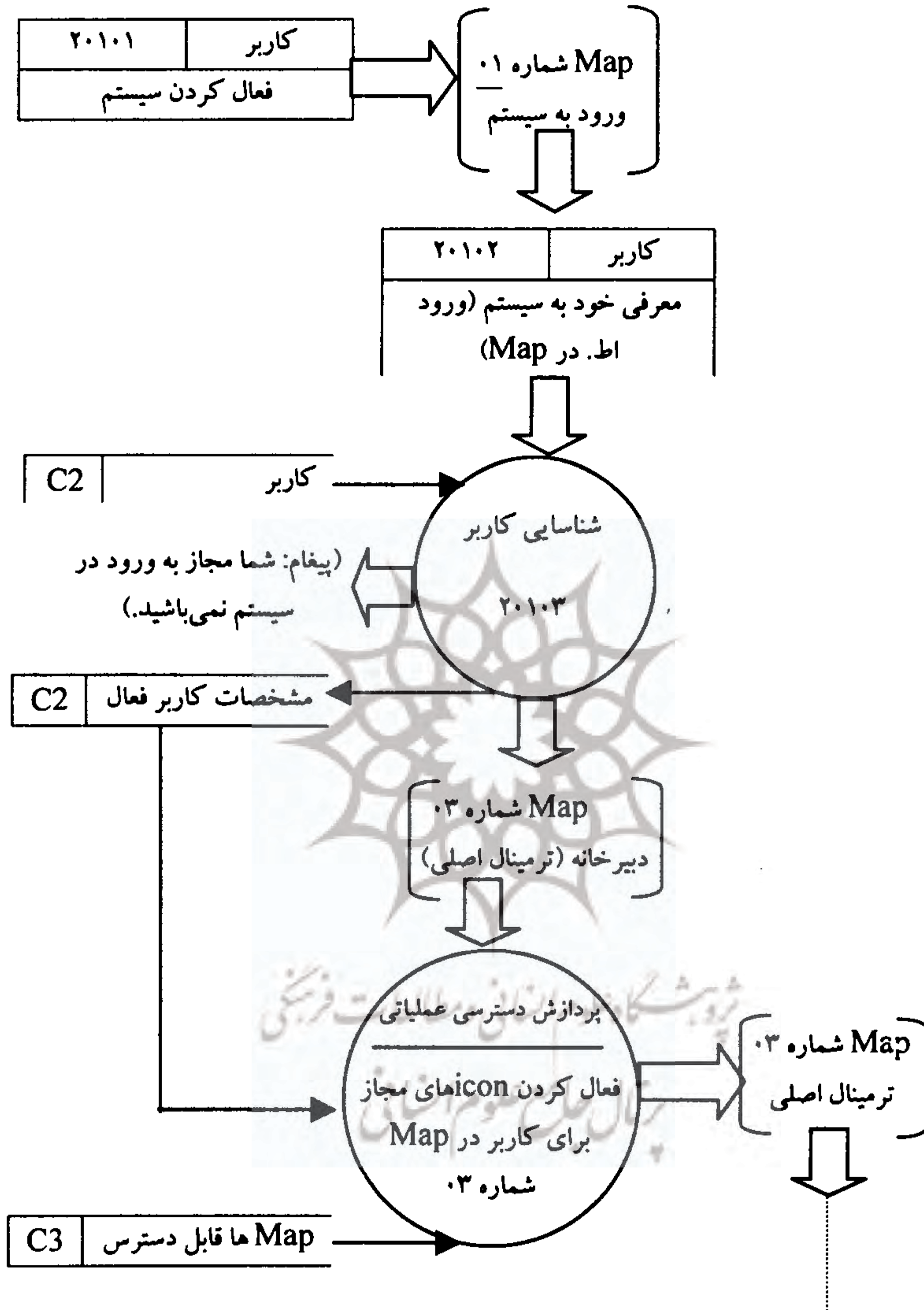
صفحه نمایش به صورت نمودار شماره (۵) مستند می گردد.

شماره و نام Map	نام فیلد	S/u	Tr/Io/D	RULES
۱. ورود به سیستم	مدیر سیستم	u	Tr	- با فعال شدن این گزینه map شماره ۰۲ فعال می شود اگر در فهرست کاربران، نام و نام خانوادگی یا کد پرسنلی مطابق value وارد شده، یافت نشود و با رمز عبور وارد شده مطابق رمز عبور در فهرست کاربران نباشد، آن گاه: پیغام: «شما مجاز به ورود به سیستم نمی باشید» در غیر اینصورت: MAP شماره ۰۴ فعال می گردد. لطفا رمز عبور جدید خود را مجددا وارد نمایید: ..... اگر کاربر در بیش از یک رده سازمانی معرفی شده باشد، آن گاه: شکل زیر ظاهر شده و کاربر یکی از رده های سازمانی را تعیین می کند.
	نام و نام خانوادگی	u	Tr	
	کد پرسنلی	u	Tr	
	رمز عبور	u	Tr	
	رمز عبور جدید	u	Io	
تایید رمز عبور جدید			Tr	با کدام یک از رده های سازمانی زیر وارد می شوید (فهرست رده های سازمانی کاربر) تایید پیغام زیر ظاهر می شود:
۲. معرفی مدیر سیستم	نام و نام خانوادگی	u		اگر (تایید رمز عبور) = val (رمز عبور) val آن گاه: فیلد رمز عبور قابل فعال شدن می باشد. اگر Run تایید Map فعال شود: آن گاه Map شماره ۰۴ فعال شود:
	کد پرسنلی	u		
	رمز عبور	u		
	تایید رمز عبور	u		
			Io	

نمودار ۵. شرح صفحات نمایش در مدل ابداعی

داده مورد نیاز سطح کاربری، در قالب مخازن داده و جریان داده ها، به نمودار ابداعی

افزوده می شود.



نمودار ع. مدل ابداعی عملیات ورود به سیستم

شماره پردازش: ۲۰۲۰۱۱

عنوان پردازش: پردازش دسترسی اطلاعاتی - تهیه فهرست مشخصات نامه های مجاز کاربر

منطق پردازش:

قاعده: هر کاربری می تواند نامه های تولیدی /ارجاعی خود و تمامی زیر مجموعه خود را ببیند.

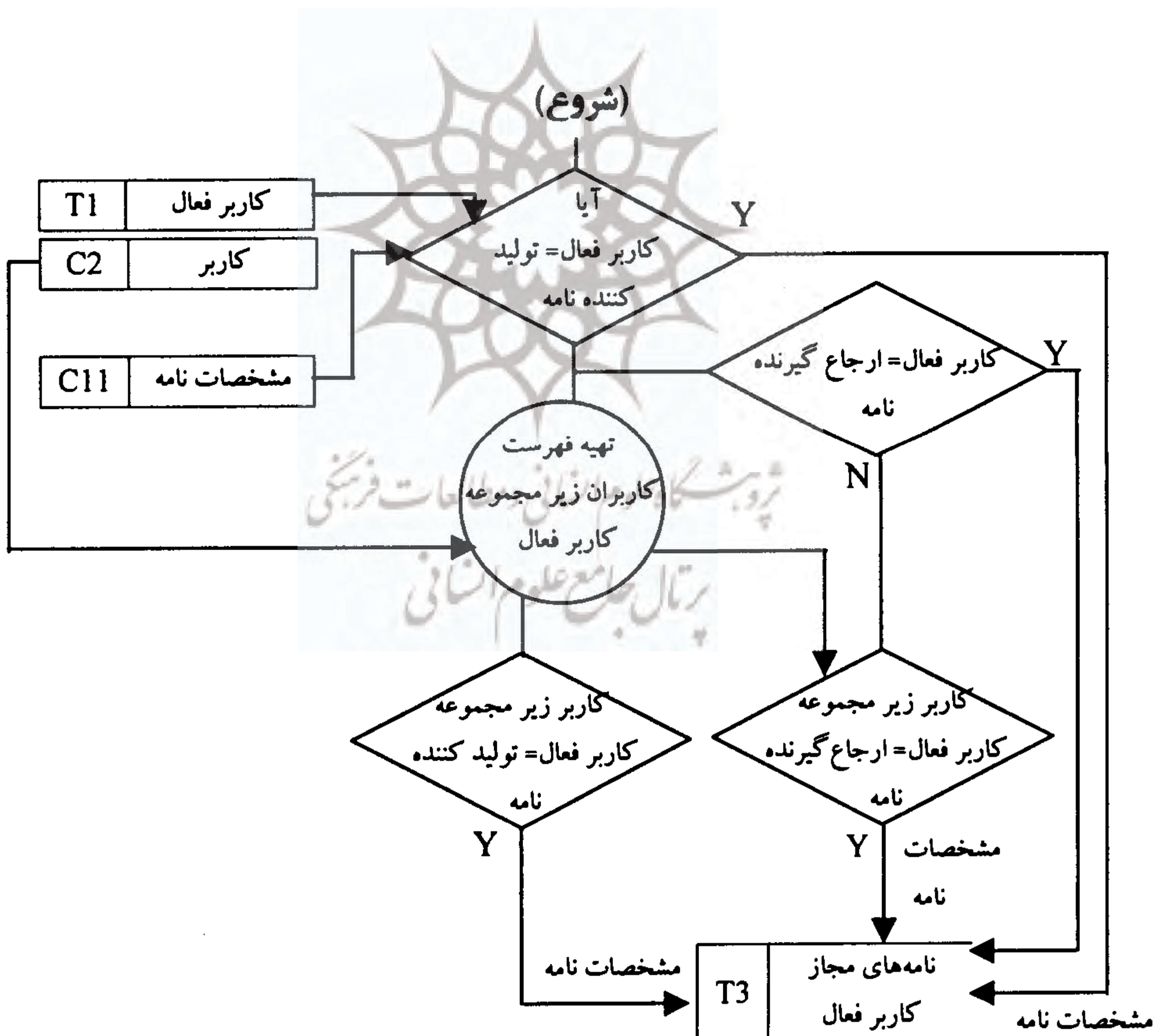
الگوریتم:

اگر «مشخصات کاربر زیرمجموعه سازمانی» کاربر فعال یا «مشخصات کاربر فعال» = (تولید کننده نامه) val

یا

«مشخصات کاربر زیرمجموعه سازمانی» کاربر فعال یا «مشخصات کاربر فعال» = (ارجاع گیرنده) val

آن گاه: نامه مربوط توسط کاربر قابل دسترسی است.



نمودار ۷. شرح یک پردازش پیچیده

بر اساس رویکرد رو به عقب، پیش‌نیازهای سطح کاربری و پردازش‌های سیستم به شرح زیر تعیین می‌شود:

- پیش‌نیاز شناسایی کاربر توسط سیستم، آن است که قبلاً کاربر برای سیستم تعریف شده باشد و لازمه این امر، تحقق عملیاتی به نام "تعریف کاربران" در فرایند پیکر بندی سیستم (قبل از ورود هر گونه کاربر به سیستم) است.

- پیش‌نیاز عملیات تعریف کاربران، ورود مدیر سیستم قبل از هر گونه پیکر بندی است. لازمه این امر، تحقق عملیاتی به نام "تعریف مدیر سیستم" در فرایند پیکر بندی سیستم است.

بر اساس پیش‌نیازهای تعیین شده، سلسله مراتب عملیات‌ها مورد اصلاح و بازنگری قرار می‌گیرد.

لازمه شناسایی کاربر توسط سیستم، وجود مخزن داده‌ایی به نام "کاربر" در سیستم است. تا با مقایسه داده‌های وارد شده با اطلاعات مندرج در سیستم عمل، شناسایی صورت گیرد. نتیجه چنین امری، شناسایی یک موجودیت به نام "کاربر" می‌باشد. ویژگی‌های مورد نیاز این موجودیت برای تراکنش "ورود به سیستم" عبارت از: "مشخصه کاربر و رمز عبور کاربر" است.

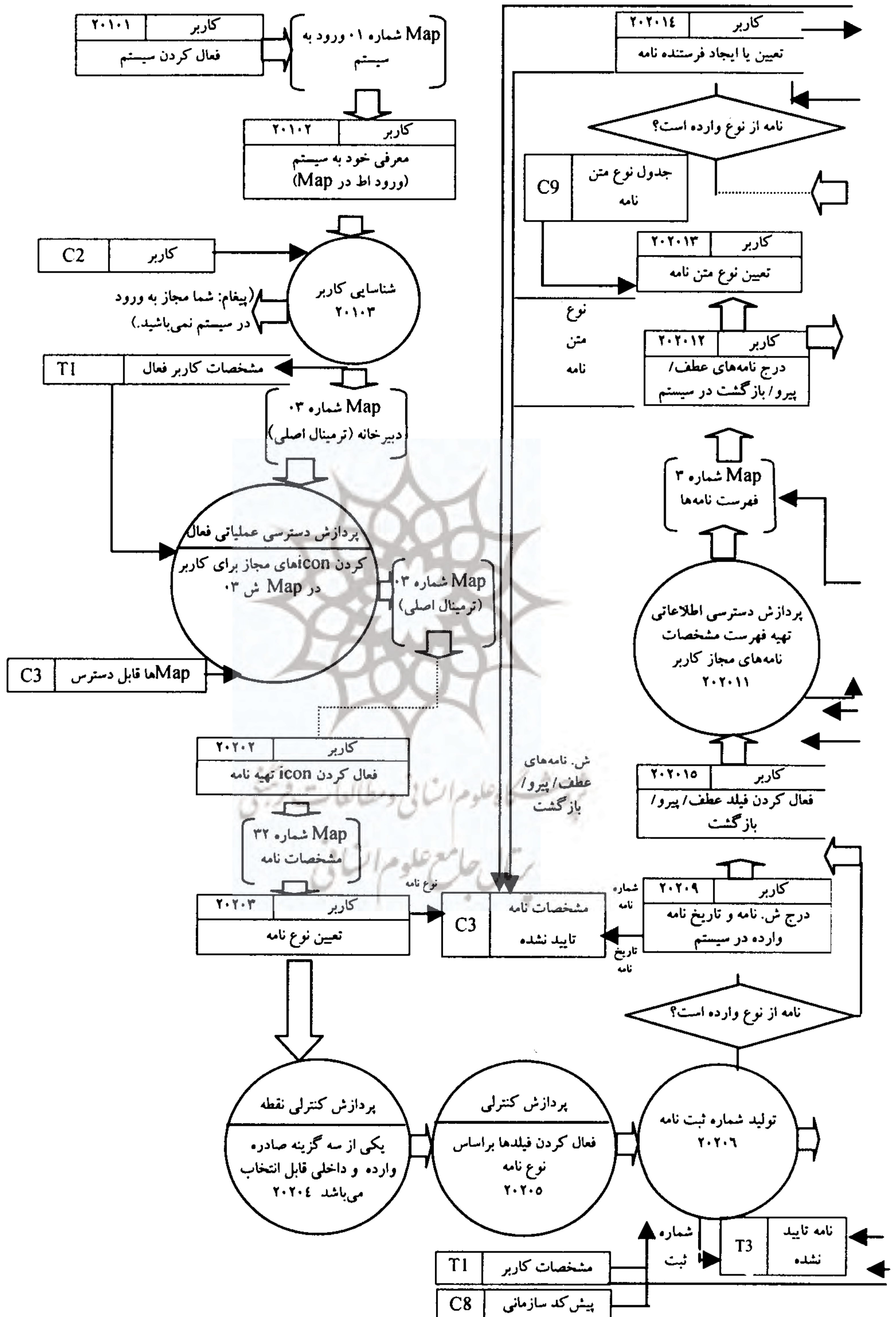
خروجی این گام شامل موارد زیر است:

- شناسایی و اصلاح فهرست و شرح موجودیت
- شناسایی و اصلاح فرهنگ داده

در نمونه مورد بحث، پردازش پیچیده‌ای که نیاز به شرح تفصیلی داشته باشد، وجود ندارد. اما جهت ارایه نمونه‌ای از این مستندات، شرح یکی از پردازش‌های پیچیده دیگر در سیستم دبیرخانه در زیر به نمایش گذارده می‌شود:

در این جا به انتهای تراکنش "ورود کاربر" به سیستم رسیده و به دلیل آن که عملیات "ورود کاربر به سیستم" فقط دارای یک تراکنش است. اکنون باید به عملیات یا عملیات‌های بعدی در فرآیند کاری دبیرخانه وارد شد. در این نقطه از سیکل گردش کار هم‌زمان چند عملیات به صورت موازی می‌تواند انجام گیرد. این عملیات‌ها بسته به نوع کاربر متفاوت خواهد بود.





نمودار فرآیند کامل چرخه اطلاعات در سیستم

به همین جهت طراح، تمامی عملیات‌های ممکن را در این جا مدنظر قرار داده و اقدام به طراحی آنان خواهد نمود. به علاوه، به دلیل موازی بودن عملیات‌ها، هیچ گونه تقدم و تاخیری میان آن‌ها برقرار نیست. در واقع جهت ادامه کار، کاربر در ترمینال سیستم قرار دارد و می‌تواند به هر یک از مسیرها برود. به عنوان نمونه، بخشی از مسیر عملیات تولید نامه در نمودار زیر آورده شده است.

## ویژگی‌های مدل ابداعی

ویژگی‌های مدل ابداعی را در موارد زیر می‌توان فهرست کرد:

۱. موضوع مدل ابداعی طراحی سیستم‌های اطلاعاتی متعامل است.
۲. در این مدل طراحی متمرکز بر کاربر<sup>۱</sup> است.
۳. وظایف کاربر در فرایندهای کاری سازمان مربوط و رفتار وی در عمل و هنگام به به کارگیری سیستم متعامل مبنای طراحی قرار می‌گیرد و در واقع مدل طراحی مبتنی بر وظایف کاربر<sup>۲</sup> است.
۴. معیار ارزیابی سیستم جدید در این مدل، قابلیت کاربرد آن توسط کاربر نهایی است.
۵. این مدل، ترکیبی از دیدگاه‌های فرایند گرا و رفتار گرا است و به ترتیب به سه عنصر کاربر، عملیات و اشیا تکیه دارد.
۶. عملیات‌های مشترک که در بیش از یک فرایند یا سوپر عملیات به کار گرفته می‌شود، به خوبی قابلیت کاربرد مجدد<sup>۳</sup> را دارند.
۷. در این مدل، نمونه سازی بر روی کاغذ صورت می‌گیرد و در صورت استفاده از CASE tools؛ نمونه‌سازی به صورت تمام عیار صورت خواهد گرفت.
۸. در این مدل، گرچه کاربر در فرایند طراحی دخالت داده نمی‌شود و در واقع مدل طراحی مبتنی بر (مشارکت) کاربر نمی‌باشد، اما پس از طراحی منطقی و قبل از طراحی فیزیکی، امکان دخالت کاربر و اخذ و اعمال نظریات او پیرامون سیستم وجود خواهد داشت.
۹. جهت شناسایی وظایف کاربر و فرایندها و عملیات‌های سیستم مطلوب، مطالعه

1. User-centered design

2. Users task-based design

3. Reuseable

میدانی در این روش از اهمیت به‌سزایی در مرحله تحلیل وضع موجود، برخوردار است.

۱۰. تکیه این مدل، بر وضع موجود، ناچیز است. به‌گونه‌ای که بدون در اختیار داشتن مستندات وضع موجود و با تمرکز بر وضع مطلوب، روش طراحی هیچ‌گونه تغییر نخواهد کرد.

۱۱. الگوبرداری در این روش، به دلیل ویژگی بر شمرده شده در بالا، کاملاً میسر و قابل به‌کارگیری است.

۱۲. مهندسی مجدد فرایندها در این روش، به دلیل ویژگی بر شمرده شده در بالا و نیز تمرکز بر فرایندهای کاری و وظیفه‌مندی‌های متقاطع با کارآمدی قابل انجام است.

۱۳. جنبه‌های غیر رایانه‌ای (امور دستی) و غیر کارکردی در سیستم به خوبی طراحی و مستند می‌شوند.

۱۴. شناسایی عملیات‌های تکراری و سازگار کردن آن‌ها با یک‌دیگر در این روش به خوبی میسر است. این امر کارایی مهندسی مجدد فرایندها<sup>۱</sup> را با استفاده از این روش افزایش خواهد داد.

۱۵. فرایند طراحی در این مدل تکراری<sup>۲</sup> و تدریجی<sup>۳</sup> است.

۱۶. از بارزترین ویژگی‌های این مدل، رویکرد طبیعی در طراحی است. در این روش، طراح همان‌گونه که فکر می‌کند، مستندات سیستم را نیز تهیه می‌کند. در سایر روش‌ها فکر کردن و طراحی در خارج از فرایند مستندسازی صورت می‌گیرد.

۱۷. در این مدل محل، ارضا نیازهای کاربر و اعمال راهبردها و اهداف سازمانی موارد زیر است:

قواعد مندرج در شرح صفحات نمایش

قواعد مندرج در شرح پردازش‌های پیچیده

منطق حاکم بر نمودار (عملیات‌ها و فرایندها)

۱۸. در این مدل، سلسله مراتب عملیات‌ها، ابتدا به صورت بالا به پایین تهیه شده و سپس به صورت پایین به بالا تکمیل و اصلاح می‌شود.

1. Natural way of designing

2. Iterative

3. Incremental

۱۹. تفکیک کامل میان وظایف کاربر و سیستم و تعیین توالی آن ها و منطق حاکم بر آن ها در این مدل صورت می پذیرد.

۲۰. در این مدل واقعه<sup>۱</sup> دارای تعریف زیر است:

واقعه عبارت است از حالت تغییر یافته سیستم در اثر انجام یک عملیات. هم چنان که مشاهده می شود، واقعه، نتیجه انجام یک عملیات است. در نتیجه، سلسله مراتب عملیات ها، در واقع، سلسله مراتب وقایع نیز محسوب می شوند. به عبارت دیگر، وقایع در خارج سیستم اتفاق نمی افتد بلکه نتیجه تعامل کاربر - سیستم است.

۲۱. در این مدل سناریو دارای تعریف زیر می باشد:

سناریو عبارت است از توالی منطقی میان اقدامات کاربر و عکس العمل های سیستم. بر اساس تعریف یاد شده، به ازای هر تراکنش می توان با فهرست کردن پردازش های سیستمی و اقدامات کاربر، سناریوی مربوط را تدوین نمود.

۲۲. عناصر اصلی مدل ابداعی عبارت است از:

- کاربر

- سیستم (پردازش های سیستمی)

- تعامل کاربر- سیستم

در مورد عنصر اول، وظایف کاربر و در مورد عنصر دوم، ورودی/خروجی و مخزن داده و در مورد عنصر سوم، سطح کاربری مورد توجه قرار دارند.

۲۳. ساختار مدل ابداعی به گونه ای است که در صورت استفاده از CASE tools می توان پس از پایان طراحی به طور اتوماتیک، شرح وظایف انواع کاربران و نیز راهنمای کاربران سیستم را تهیه نمود.

### چند مقایسه

به منظور تعیین جایگاه مدل ابداعی در "جنگل مدل ها"، انجام چند مقایسه میان ویژگی های مهم و اساسی این مدل با مدل های معروف و شاخص، ضروری است. از میان مدل های شاخص به سه مدل به شرح زیر بسنده می شود:

SSADM (با تاکید بر مدل DFD)

مدل Shoval

O.O&HCI

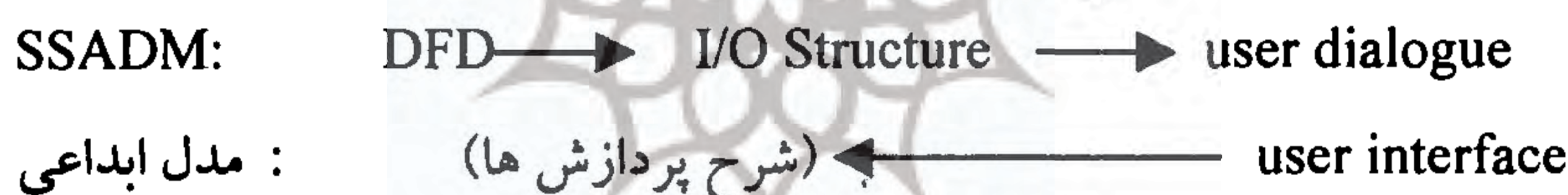
## مقایسه مدل ابداعی با SSADM

روش های ساخت یافته به ویژه SSADM، به شدت متکی بر "وضع موجود" و مستندات آن هستند. در SSADM ابتدا "چگونگی کارکرد سیستم موجود" با استفاده از مدل هایی مانند ERD, DFD تحلیل شده، سپس "منطق سیستم موجود" استخراج شده و بر اساس آن، منطق سیستم مطلوب و در نهایت چگونگی کارکرد سیستم مطلوب، طراحی می شود.

در مدل ابداعی، به جای محور قرار دادن کارکردها و داده های مربوط در مرحله تحلیل وضع موجود، فرآیندها و عملیات ها، محور توجه قرار گرفته و در مرحله طراحی تراکنش ها و داده های مربوط مورد توجه قرار می گیرند.

در مدل DFD کنترل ها وارد نمی گردند، در حالی که در مدل ابداعی پردازش های کنترلی در مدل وارد شده و به دقت مستند می گردند.

در SSADM (و نیز مدل Shoval) طراحی سطح کاربری یا به تعبیر SSADM طراحی دیالوگ ها ۱ بر اساس DFD I/O structure صورت می گیرد. حال آن که در مدل ابداعی دقیقاً عکس این حالت اتفاق می افتد.



در SSADM مخازن داده تکراری شناسایی می گردند اما در مورد پردازش های تکراری هیچ گونه شناسایی صورت نمی گیرد. در مدل ابداعی تراکنش ها و عملیات های تکراری قابل شناسایی و استفاده مجدد است.

SSADM و به ویژه مدل DFD به کار رفته در آن، اختصاصی به سیستم های متعامل ندارد. حتی می توان ادعا نمود که این روش به جنبه های تعاملی کاربر و سیستم به صورت مستقیم نمی پردازد.

در SSADM (و روش Shoval)، کاربر، به عنوان یک عامل خارجی قلمداد می شود. و وقایع نیز بیرون از سیستم اتفاق افتاده و موجب تحریک آن می گردند، حال آن که در مدل ابداعی، کاربر درون سیستم متعامل قرار داشته و وقایع نیز نتیجه تحقق عملیات های سیستم است.

## مقایسه مدل ابداعی با مدل Shoval

از آنجا که مدل Shoval مبتنی بر روش DFD می‌باشد، بسیاری از موارد مطرح شده در قسمت قبل، در مورد این مدل نیز مصداق می‌یابد. مهم‌ترین تفاوت مدل Shoval با مدل DFD، بحث سطح کاربری است که در مدل Shoval مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه مقایسه ای میان مدل ابداعی با ویژگی‌های اختصاصی مدل Shoval صورت خواهد گرفت.

در مدل Shoval، کاربران و نقش‌های آنان، مبنای تجزیه سیستم قرار می‌گیرند. در مدل ابداعی، فرآیندهای کاری و عملیات‌ها، مبنای تجزیه سیستم قرار می‌گیرند که در یک عملیات یا فرایند، انواع کاربران می‌توانند مشارکت داشته باشند.

به تبع ویژگی بالا، در مدل Shoval، وظیفه‌مندی<sup>۱</sup> محور طراحی سیستم است حال آن‌که در مدل ابداعی، وظیفه‌مندی‌های متقاطع<sup>۲</sup> مبنای قرار دارد.

از مشترکات مدل ابداعی با مدل Shoval آن است که تراکنش‌ها در هر دو مدل، سنگ بنای طراحی سیستم جدید قرار می‌گیرند اما نوع رویکرد این دو مدل به شناسایی تراکنش‌ها و استفاده از آن‌ها در امر طراحی، کاملاً متفاوت است. مدل ابداعی، تراکنش‌ها را سنگ بنای فرآیندهای کاری تلقی می‌کند اما در مدل Shoval، تراکنش‌ها سنگ بنای وظایف کاربران است.

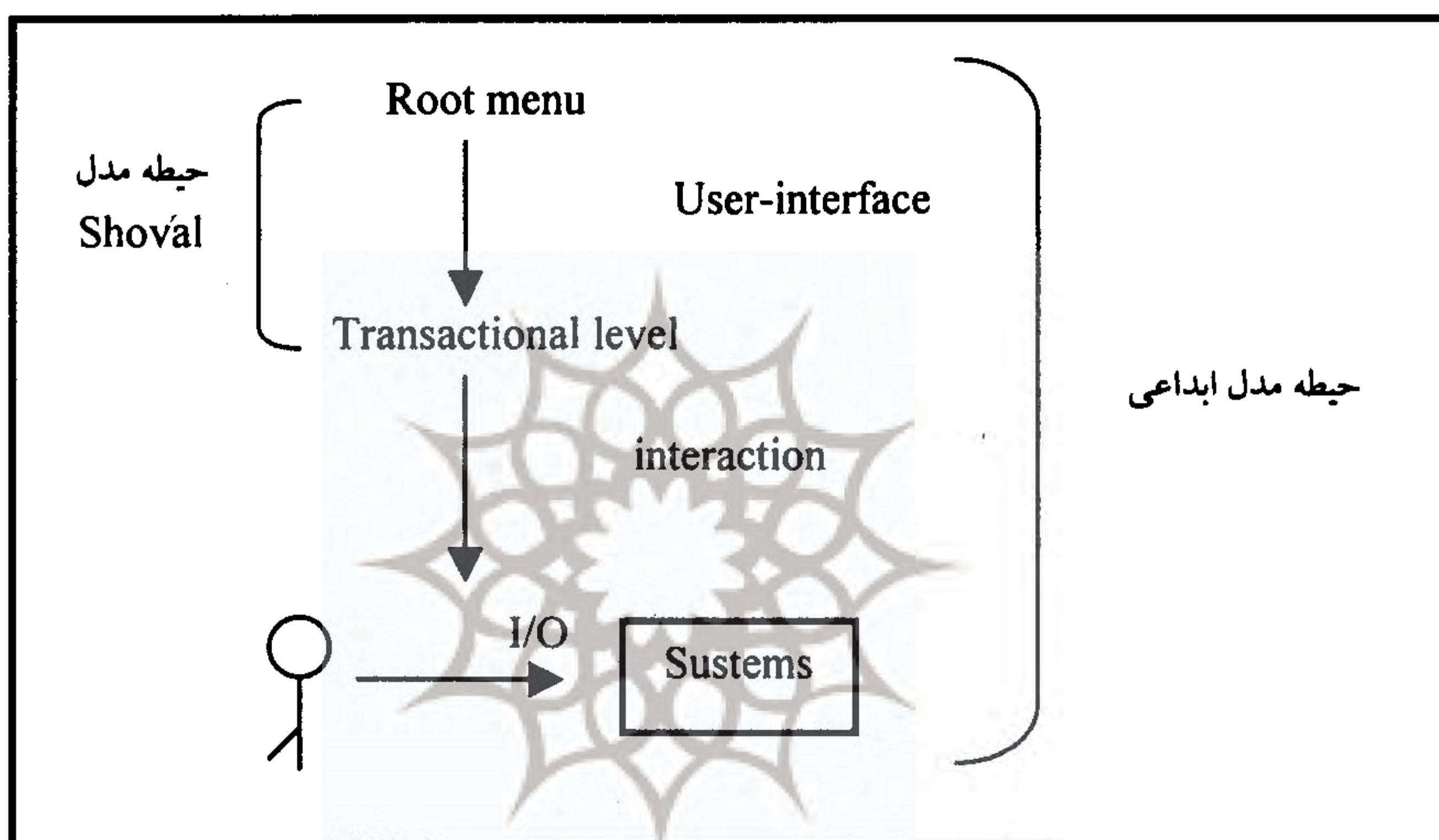
در مدل Shoval، ابتدا DFD تمامی سطوح تهیه می‌شود و سپس با دسته‌بندی کارکردها می‌توان تراکنش‌ها را کشف کرد (یعنی تراکنش‌ها با رویکرد پایین به بالا تعریف می‌شوند). حال آن‌که در مدل ابداعی، تراکنش‌ها با تجزیه عملیات‌ها و از رویکرد بالا به پایین ایجاد (و نه کشف) می‌شوند.

در مدل Shoval، سطح کاربری بر اساس پایین‌ترین سطح DFD شناسایی می‌شود اما در مدل ابداعی، با یک رویکرد رو به عقب و خلاق، سطح کاربری بر اساس فرآیندهای کاری و عملیات‌های مربوط ابداع می‌گردد.

در مدل Shoval، سطح کاربری بر اساس و به تفکیک انواع کاربران تهیه می‌شود. حال آن‌که در مدل ابداعی، سطح کاربری بر اساس فرآیندها، عملیات‌ها و تراکنش‌ها ایجاد می‌گردد. به عبارت دیگر، در مدل Shoval با شناسایی انواع کاربران به ازاء هر دسته

1. Functionality  
2. Cross- Functionality

کاربر، تراکنش‌های مربوط شناسایی شده و سپس طراحی می‌گردد اما در مدل ابداعی، ابتدا فرآیندها مورد شناسایی واقع گردیده که در هر فرآیند نیز انواع کاربران مشارکت دارند. در مدل Shoval، کاربر به‌عنوان محرک تراکنش تلقی می‌شود اما در مدل ابداعی علاوه بر جنبه‌های محرک بودن، کاربر به‌عنوان جزء مکمل سیستم متعامل قلمداد شده و در حین انجام تراکنش نیز نقش فعالی را ایفا می‌کند.



نمودار ۹. مقایسه مدل ابداعی با مدل SHOVAL

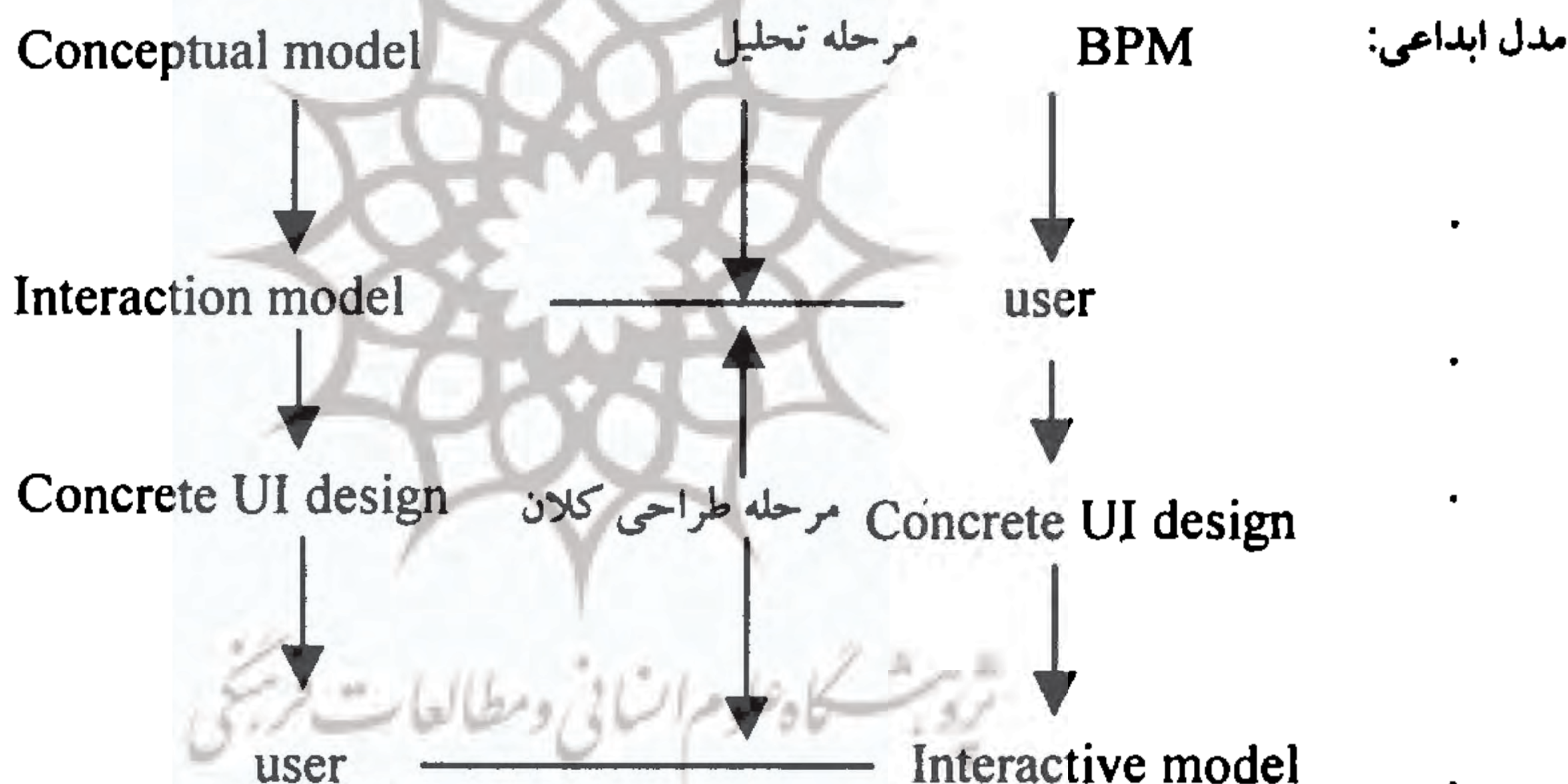
### مقایسه مدل ابداعی با رویکرد OO&HCI

- یکی از نقاط بارز روش‌های OO، ضعف در طراحی سطح کاربری و قدرت انطباق ویژگی‌های سیستم مطلوب با نیازهای کاربران است. مهم‌ترین ابزار در OO جهت نمایش و طراحی سطح کاربری، مدل use case می‌باشد. این مدل قادر به نمایش صحیح و همه‌جانبه سطح کاربری نیست. رویکرد OO&HCI سعی در برطرف کردن کاستی یاد شده داشته است. به همین جهت از نظر رویکردی، فاصله نزدیکی با رویکرد مدل ابداعی دارد. به دیگر سخن، همان نقشی را که رویکرد OO&HCI در فضای OO ایفا کرده است، مدل ابداعی همان رسالت را در فضای رویکرد فرایند مدار به انجام رسانیده است.

- تمایزات مدل با رویکرد OO&HCI در زیر نمایش داده شده است:

- در OO، مدل use case مشابه و معادل با تراکنش در مدل ابداعی است، با این تفاوت که در مدل use case سطح کاربری نمایش داده نمی شود.
- در OO، سناریوها می بایستی ضمیمه use case شوند تا تصویری از آنچه طراح در ذهن دارد، ارائه دهند؛ در مدل ابداعی، سناریو و use case به همراه سطح کاربری در یک دیگر ادغام شده اند.
- در OO، هر use case تهیه شده مربوط به یک کاربر و وظیفه معین وی می باشد اما تصویر کلان فرایندها و عملیاتها به نمایش در نمی آید.
- در OO نیز مانند SSADM، کاربر، عامل خارجی محسوب می گردد و در تراکنشها صرفاً نقش محرک را بازی می کند.

OO&amp;HCI:



نمودار ۱۰. مقایسه مدل ابداعی با رویکرد OO&amp;HCI

## نتیجه گیری و پیشنهادها

در این تحقیق، با استفاده از روش اقدام پژوهی در دو مورد، اقدام به ابداع مدلی جدید جهت طراحی منطقی سیستمهای اطلاعاتی گردیده است. مدل ابداعی ماهیت ترکیبی داشته و بر دیدگاههای فرآیندگرا و رفتارگرا تاکید دارد. مهم ترین ویژگی مدل ابداعی را می توان مبنا قرار دادن "سطح کاربری" جهت طراحی تفصیلی قلمداد کرد. در ادبیات موضوع چنین امری مسبوق به سابقه نیست. به کارگیری این مدل در دو مورد کاملاً متفاوت شاهدی بر پایایی و استقلال آن از شرایط مسأله است.



به گمان ما، جایگاه مدل ابداعی در میان مدل‌های فرآیندگرا مانند جایگاه OO&HCI در میان مدل‌های شی‌گرا است. در ادبیات موضوع، این‌گونه به نظر می‌رسد که تمامی مدل‌های فرآیندگرا، ساخت یافته نیز هستند، بدین معنی که روند طراحی ساخت سیستم جدید، خطی و رو به جلو بوده، به گونه‌ای که قبل از اتمام مرحله طراحی، امکان ورود به مرحله پیاده‌سازی میسر نیست. مدل ابداعی در این تحقیق، به‌رغم فرآیندگرا بودن، به گونه‌ای مراحل طراحی را به پیش می‌برد که هر کدام از عملیات‌های سیستم مطلوب را می‌توان با فرض مهیا بودن پیش‌نیازهای آن مستقیماً طراحی و سپس پیاده‌سازی نمود، بدون آن که نیازی به طراحی و پیاده‌سازی سایر قسمت‌ها باشد.

خبرگان آشنا به روش‌های تحلیل و طراحی به‌خوبی آگاهند که این نوع جزء‌جزء کردن<sup>۱</sup> در پیاده‌سازی، به کلی با رویکردهایی مانند RUP و Prototyping تفاوت دارد. در مدل ابداعی، اجزاء سیستم جدید، به "تدریج و به‌صورت تجمعی" طراحی می‌گردند. بسته به نوع پروژه می‌توان بلافاصله پس از طراحی هر جزء، اقدام به نمونه‌سازی و پیاده‌سازی اولیه آن نیز نمود. در مدل ابداعی، هر عملیات با تمامی جزئیات مربوط طراحی و در نتیجه قابل پیاده‌سازی است و تداوم امر طراحی صرفاً پیرامون سایر عملیات‌ها (ونه عملیات مورد نظر) خواهد بود.

در آینده بایسته است پیرامون کارایی مدل و مقایسه آن با مدل‌های معروف به تحقیقات پیش‌تری دست زد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## منابع

- Burstein, Frada & Gregor, Shirley (1999). "The sys. development or engineering approach to research in inf. sys.: an action research perspective"; Proceeding 10<sup>th</sup> Australian conf. on inf. sys.
- Checkland, Peter & Howell, Sue (1998). "Inf., Sys. & Inf. Sys."; John Wiley & Sons.
- Checkland, Peter & Scholes, Jim (1999). "Soft Sys. Methodologies in Action"; John Wiley.
- Galliers, R., Land, F. (1987). "Choosing appropriate inf. Sys. Research Methodologies" Communication of the ACM.
- Glass, Robert L. (1999). "An open letter to a CEO" The Journal of Sys. & Software 45.
- Green, Peter & Rosemann, Michael (2000). "Integrated Process Modeling: an ontological evaluation"; Inf. Sys. Vol 25.
- Harmalen Mark Von. (2001). "Object Modeling & User Interface Desing", Addison –Wesley.
- Hofstede, Arthor H.M. & Verhoef T.F. (1997). "On the feasibility of situational method engineering"; Inf. Sys., Vol 22, No. 6/7.
- Howard, Geoffrey S. et al. (1999). "The efficiency of matching Inf. Sys. development methodologies with application characterestics – an empirical study", The Journal of Sys. & Software, 45.
- Ivani, Juhani. (1986). "Dimention of Inf. Sys. design: a framework for a long – range research program"; inf. sys. Vol. 11 No. 2.
- Johnson, R. & Shanks, G. (2000). "Research method in Inf. Sys."; <http://www.dis.unimelb.edu.au>
- Kock, Nereu F. et al. (1997). "Can action research be made more rigorous in positivist sense? the contribution of an iterative approach"; Journal of Sys. & Inf. tech. Vol. 1 No. 1.
- Lohse, Gerald et al. (1995). "Cognitive evaluation of Sys. Representation diagrams"; Inf. & Management.
- Opdahl, Andreas I.& Sindre Guttorm. (1997). "Facet modeling:an approach to flexible & integrated conceptual modeling"; Inf. Sys. vol 22.
- Punter, Teade & Karel, Lemmen. (1996). "The MEMA model: towards a new approach for method engineering"; Inf. & Software tech. 38.
- Rickman, Dale m.;- ; "A process for combining OO & structured analysis & design"; Raytheon Sys. Co., Internet.
- Rose, Jeremy. (2000). "Inf. Sys. Development as action research –soft sys. Methdology & structuration theory"; Ph.D thesis.
- Tolvanen, Juha-Pekka. (1998) "Incremental method engineering with modeling tools: theoretical principles & empirical evidence"; Ph.D thesis; finland.
- Trauth, Eileen M. (2001). "Qualitative research in IS: issues & trends"; Idea group pub.