

بسمه تعالی

# جزوه درس مهندسی نرم افزار

ویژه دانشجویان دوره کاردانی پیوسته و ناپیوسته

دانشگاه آزاد اسلامی واحد برازجان

نام استاد: مهندس موسوی

## مهندسی نرم افزار چیست؟

به کلیه روشها و راه حلهایی که با بکارگیری ابزار و تکنیکهای مختلف، باعث تولید نرم افزاری، با قابلیتهای زیر میشود:

- قابلیت اعتماد
- قابلیت نگهداری
- سهولت در کارکردن
- قابلیت حمل (یعنی قابل استفاده با کلیه سیستمها یا با کلیه سیستم عاملهای مختلف باشد).
- کارایی بالا
- سازگاری با انواع سیستمها
- قابلیت توسعه
- کمترین هزینه

## مهندس نرم افزار چه کارهایی انجام می دهد؟

1. بررسی مسئله از دیدگاههای متفاوت
2. تجزیه و تحلیل مسئله با اصول مهندسی نرم افزار
3. انتخاب بهترین راه حل برای انجام پروژه های نرم افزاری
4. پیاده سازی نرم افزاری
5. مدیریت پروژه و نظارت کامل بر مراحل اجرای کار پروژه (بایستی بالا بردن کیفیت - به صرفه بودن پروژه و تحویل در وقت مقرر در نظر گرفته شود)
6. تست پروژه برای اطمینان از نحوه صحیح عملکرد پروژه
7. پشتیبانی پروژه

هدف مهندسی نرم افزار ارائه روشی جامع جهت تولید نرم افزار مبتنی بر نیازهای واقعی متقاضیان میباشد.

## فرایند مهندسی نرم افزار

شامل فعالیتهای زیراست:

1. تعریف (بر چستی تاکید دارد)  
مشخص کردن هدف، نیازهای موجود و رفتارهای مورد انتظار سیستم، جمع آوری اطلاعات، برنامه ریزی، تجزیه و تحلیل مسئله شرح نیازمندیها، تهیه مستندات

2. توسعه (بر چگونگی تاکید دارد)

تولید (Data flow Diagram) DFD ، سازماندهی دادهها ، تکمیل ارتباطات، چگونگی انجام عمل ، پردازشها ، طراحی نرم افزار، کد نویسی ، عملیات تست

3. پشتیبانی (بر تغییرات تاکید دارد)

رفع اشکالات موجود در نرم افزار، اصلاح خطاهای موجود توسعه و در صورت نیاز تولید نرم افزار

جدید.

### متدولوژی :

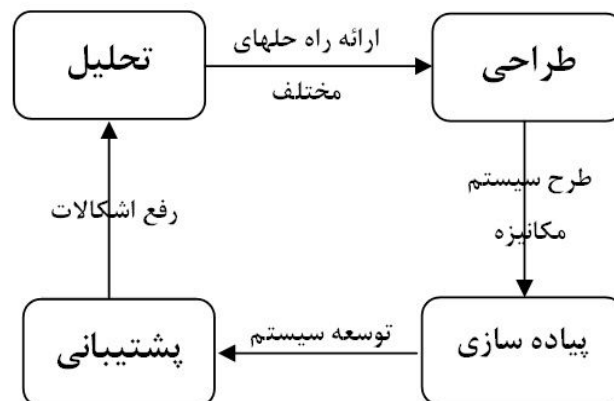
روش انجام کار را متدولوژی گویند.

هدف از متدولوژیهای تحلیل و طراحی ارائه روشی مدون برای تولید و مستند سازی نرم افزار مطابق با نیازهای متقاضیان است.

### چرخه حیات تولید نرم افزار

مراحل تحلیل ، طراحی ، پیاده سازی و پشتیبانی نرم افزار را چرخه حیات تولید نرم افزار می نامند.

- تحلیل : در این مرحله ، نیاز کاربران مشخص شده ، راه حلهای مختلف ارائه و بهترین راه حل جهت رسیدن به سیستم جدید انتخاب می گردد.
  - طراحی : طرح سیستم مکانیزه با تعریف نیازمندیهای مورد نظر جهت خروجی/ ورودی، ذخیره سازی و پردازش و کنترلهای لازم ارائه می گردد.
  - پیاده سازی : کد نویسی ، تست و اجرا در این مرحله صورت می گیرد.
  - پشتیبانی : بررسی مجدد، رفع اشکالات و ترمیم سیستم از عملیات این مرحله می باشد.
- شکل زیر نشان دهنده مراحل چرخه حیات تولید نرم افزار می باشد:

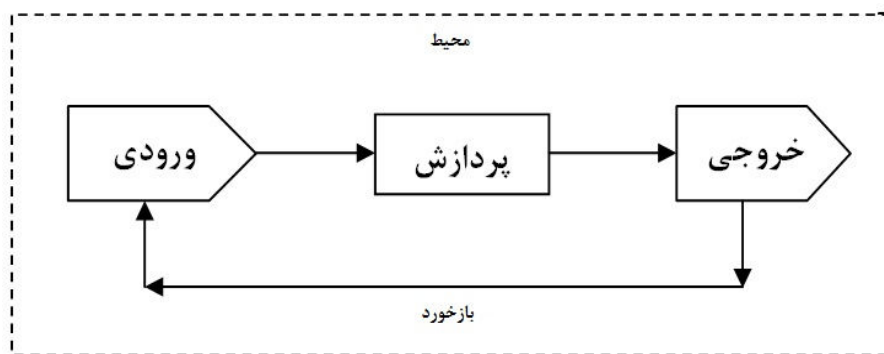


## سیستم :

مجموعه ای از اجزاء مرتبط با هم که برای تامین هدف یا اهداف مشترک با یکدیگر تعامل دارند.

### عناصر یک سیستم :

1. ورودی ( Input )
2. خروجی ( Output )
3. پردازش ( Process )
4. کنترل ( Control )
5. محیط سیستم (Environment)
6. بازخورد (Feedback)



1. ورودی ( Input ) : منظور داده های ورودی سیستم هستند .
2. خروجی ( Output ) : نتیجه کار و محصول تولید شده توسط سیستم که در واقع هدف سیستم را می سازد .
3. پردازش ( فرآیند ) : فرآیندی است که بر داده ورودی عمل می کند و خروجی مناسب تولید می کند .
4. کنترل ( Control ) : امور نظارت بر سیستم را بر عهده دارد ونحوه کار سیستم را ارزیابی میکند.
5. محیط سیستم (Environment) هر سیستم در محیطی قرار دارد و از عوامل محیط تاثیر میپذیرد و بر آنها اثر می گذارد. به این ترتیب، محیط هر سیستم را عواملی تشکیل می دهند که اگر چه جزء سیستم نیستند، اما تغییر در هر یک از آنها می تواند موجب تغییراتی در سیستم شود.
6. بازخورد (Feedback) : بازخور فرایندی دورانی است که در آن قسمتی از خروجی به عنوان اطلاعات به ورودی پس داده میشوند و به این ترتیب، سیستم را خود کنترل میسازد.

## انواع سیستمها در ارتباط با محیط جانبی:

**سیستم باز:** با محیط بیرون ارتباطات پویا و تاثیرات دو جانبه دارد.

**سیستم بسته:** بدون نیاز به ارتباط با محیط خارج می باشد.

در یک سیستم بسته اعمال از قبل معین و سیستم وابسته به عناصر داخلی خود است.

تعامل بین سیستم و محیط آن به صورت ماده، انرژی، اطلاعات است. اگر فقط انرژی از سیستم خارج شود، سیستم بسته است. در سیستمهای اطلاعاتی سیستم بسته نداریم.

## ویژگی های سیستم:

- هدفمندی
- نظم
- کلیت
- وابستگی اجزا سیستم
- تعامل
- تفکیک پذیری
- هم پایانی

## تعریف زیر سیستم ( Sub System )

یک سیستم از سیستم های کوچکتری تشکیل شده است که هر کدام خود یک سیستم مستقل می باشند و برای تجزیه و تحلیل یک سیستم بزرگ باید آن را به زیر سیستم هایش شکست.

## سیستم های اطلاعاتی (IS) Information System

سه مولفه اصلی سیستمهای اطلاعاتی عبارتند از:

### 1. داده ( Data ) و اطلاعات ( Information )

داده: حقایق خام در مورد افراد، اشیا و وقایع یک سازمان می باشد. مانند شماره حساب و موجودی انبار

اطلاعات: دادههایی که پردازش شده و به فرم مناسب قابل تفسیر در آمده اند. مانند صورت حساب

### 2. جریان داده ( Dataflow ) : حرکت دادهها از یک محل به محل دیگر در سیستم، با مشخص کردن

مبدا و مقصد جریان داده، می باشد. به عنوان مثال وقتیکه مشتری کارت اعتباری اش را برای پرداخت چیزی که خریده به کار می برد، شماره حسابش ضبط می شود. سپس شماره حساب بانکی در فایلی

ذخیره می شود و یا در موقع لزوم برای تهیه صورت حساب یا آماده کردن آدرس پستی برای خریدهای بعدی مورد استفاده قرار می گیرد.

3. منطق پردازش ( Processing Logical ) : مراحل که طی آن داده ها منتقل می شوند، حرکت میکنند و توصیفی برای وقایعی که برای آنها اتفاق می افتد .مثال:

*If hours\_work > 40 then*

$Pay = 40 * pay\_rate + (hours\_work - 40) * (1.5 * pay\_rate)$

*Else pay = pay\_rate \* (hours\_work*

*End if*

Hours\_work ساعات کارکرد، Pay\_rate نرخ یک ساعت و Pay حقوق دریافتی میباشد.

## انواع سیستم های اطلاعاتی

### 1. سیستم پردازش تراکنش Transaction Processing System

این سیستمها روی داده های تجاری که مربوط به یک فعالیت تجاری است و معاملات ماشین بدون دخالت

انسان، کار می کنند .مثل سیستمهای فروش حسابداری

هدف از توسعه TPS بهبود بخشیدن پردازش اطلاعات معاملات باموارد زیر می باشد :

- بالا بردن سرعت
- استفاده از نیروی انسانی کمتر
- توسعه کارایی
- دقت
- ترکیب با سایر سیستم های اطلاعاتی

### 2. سیستم اطلاعات مدیریت (MIS) Management Information System

این سیستمها اطلاعاتی را از سیستم TPS گرفته، به فرم مناسب مدیران جهت هدایت و رهبری سیستم های تبدیل می کنند.

### 3. سیستم پشتیبانی تصمیم (DSS) Desecion Support System

این سیستمها اطلاعاتی برای کسانی که تصمیمات سازمانی اخذ می کنند ، طراحی شده و محیطی تعاملی برای تصمیم گیری ایجاد می کنند.

#### 4. سیستم خبره Expert System

این سیستمها براساس دانش کارشناسان که به صورت پایگاه دانش موجود است، کار می کنند. الف) بانک دانش Knowledge Base : شامل مجموعه ای قوانین است. ب) ماشین استنتاج Inference Engine : یک برنامه کاربردی است و با توجه به بانک دانش نتایج جدید را بدست می آورد. در ضمن باید توسط یک زبان برنامه نویسی نوشته شود.

5. سیستم های اتوماسیون اداری ( به کار بردن کامپیوتر در کارهای اجرایی سازمان ها و ادارات و...) این سیستمهای اطلاعاتی به بشر کمک میکند کلیه کارهای اداری را با استفاده از سیستم، زودتر و راحتتر انجام دهد مانند سیستم دبیر خانه

#### توسعه سیستم های اطلاعاتی و چرخه عمر تولید و توسعه سیستم

اکثر سازمانها دریافته اند که استفاده از یک مجموعه مراحل استاندارد برای تولید و پشتیبانی سیستم های اطلاعاتی به نام متدولوژی توسعه سیستم امری ضروری و مفید می باشد. متدولوژی توسعه سیستم یک فرایند یا پروسه استاندارد است که در یک سازمان برای برآوردن تمامی مراحل مورد نیاز برای تحلیل، طراحی، پیاده سازی، نگهداری سیستم های اطلاعاتی دنبال می شود.

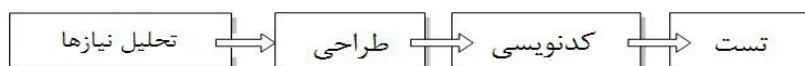
ویژگی هایی که در چرخه عمر وجود دارد عبارتند از:

1. معمولاً مراحل پشت سرهم به نظر می رسند.
2. امکان دارد فعالیت های یک مرحله به موازات مرحله دیگر انجام می شود
3. بعضی وقتها چرخه ی عمر تکراری است
4. می تواند بعنوان یک پروسه دورانی در نظر گرفته شود که انتهای عمر مفید یک سیستم منجر به آغاز پروژه دیگری می شود.

تعدادی از مدل های مختلف چرخه عمر تولید نرم افزار عبارتند از:

#### 1. مدل خطی ( Linear ) :

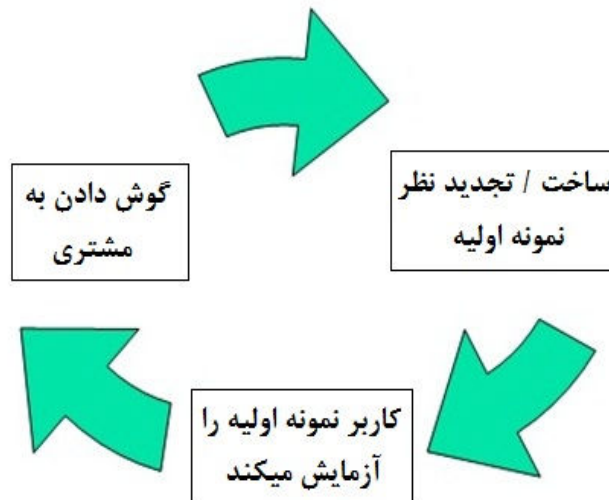
این مدل را که گاهی "چرخه حیات کلاسیک" یا "مدل آبشاری" می نامند، بیانگر یک نگرش نظام مند و زنجیری نسبت به تولی نرم افزار است که در سطح سیستم شروع شده و با تحلیل، طراحی، کد نویسی، آزمون و پشتیبانی نرم افزاری پیشروی می کند.



## 2. مدل ساخت نمونه اولیه

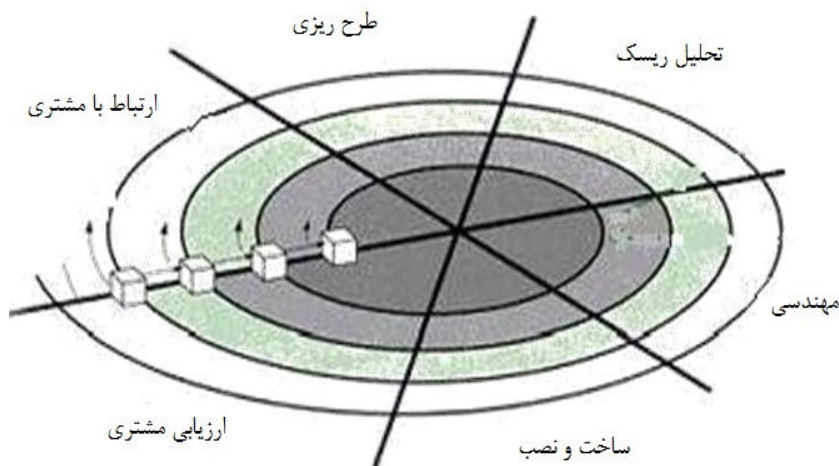
طراحی سریع منجر به ساخت یک نمونه اولیه میشود و به عنوان راهکاری جهت نیازمندیهای نرم افزار عمل میکند.

نمونه نخست توسط مشتری / کاربر ارزیابی شده و از آن برای رفع نیازهای نرم افزاری که قرار است تولید شود استفاده می شود وقتی نمونه اولیه طوری تنظیم شد که نیازهای مشتری را برآورده سازد، عمل تکرار رخ می دهد، در حالیکه در همان زمان تولید کننده نرم افزار را قادر میسازد نیازهای مشتری را بهتر درک کند.



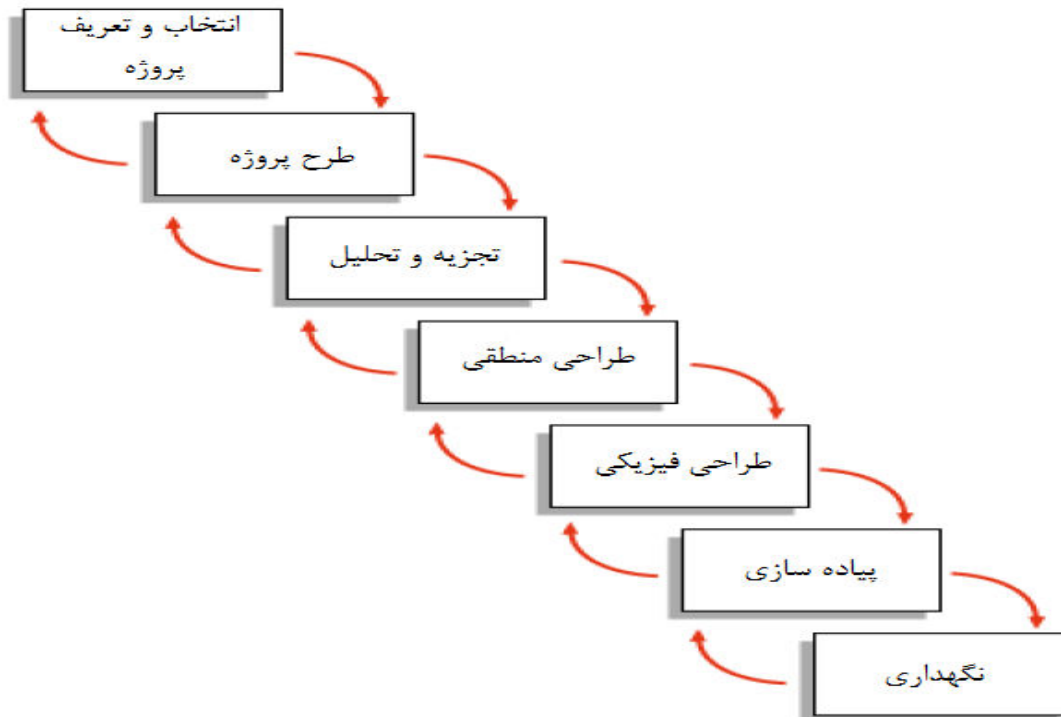
## 3. مدل حلزونی ( مارپیچی )

مدل حلزونی که در اصل توسط بوهم پیشنهاد شد یک مدل تکاملی است که ماهیت تکراری نمونه اولیه را با جنبه های نظام مند و کنترل شده مدل زنجیری خطی ارتباط می دهد. با استفاده از مدل حلزونی نرم افزار در یک سری نسخه های فزاینده تولید می شود. در طول تکرارهای اولیه ممکن است نسخه اولیه یک مدل روی کاغذ یا تنها الگوی اولیه باشد. در طول تکرارهای بعدی نسخه های نسبتاً کاملتری از سیستم مهندسی شده و تولید می شود.





#### 4. مدل پلکانی یا آبشاری



به عنوان مثال فعالیتهای این مدل بصورت زیر میباشد

##### مرحله اول ( انتخاب و تعریف پروژه):

- بررسی اطلاعات مورد نیاز یک سیستم بعنوان یک کلیت و تعریف پروژه هایی که بتواند این نیازها را برطرف کند. نیازها میتواند یکی از موارد زیر باشد:
  - ✓ رفع مشکلات موجود در سیستم فعلی
  - ✓ اجرای وظایف اضافی
  - ✓ نیاز به استفاده از تکنولوژی برتر

- اولویت بندی نیازها
- سپس آماده کردن طرحی شامل زمان بندی و توسعه سیستم های عمده جدید
- تعیین هدف سیستم پیشنهادی

##### مرحله دوم ( شروع پروژه و طراحی ( طرح پروژه):

- تحقیق و مطالعه مقدماتی مشکلات سیستم ( نقاط ضعف و نقاط قوت سیستم )
- ارائه طرح پیشنهادی و مشخص کردن زمان و منابع مورد نیاز ( امکان سنجی )
- تشکیل تیم پروژه ( تیم اولیه )
- تهیه طرح پروژه

### مرحله سوم ( تجزیه و تحلیل ) مطالعه سیستم موجود و ارائه سیستم های جایگزین ) :

- مطالعه عملیات فعلی سازمان و سیستم های اطلاعاتی مورد استفاده
- تعیین نیازمندی ها و تشخیص خواسته کاربران از سیستم ( سیستم فعلی چه می کند؟ کاربران دوست دارند سیستم جدید چگونه باشد؟ )
- مطالعه نیازمندیها و ساختار آنها مطابق با ارتباطات داخلی و حذف افزونگی ها ( سازماندهی نیازمندیها، یعنی در سطح منطقی مستقل از هر پیاده سازی فیزیکی، جریان داده، منطق پردازش و جریان پردازش چگونه است؟ )
- ایجاد سایر طرحهای اولیه منطبق با نیازمندی ها
- مقایسه روش ها و انتخاب بهترین روش ( از لحاظ کلیت، وظایف، سطوح فنی، مطابقت با خواسته ها و نیازهای کاربران )

در پایان این مرحله راه حل پیشنهادی تیم تجزیه و تحلیل پروژه به صاحب نظران ارائه شده و در صورت تائید آنها امکانات سخت افزاری و نرم افزاری تهیه می گردد.

### مرحله چهارم ( طراحی منطقی ) توصیف ویژگی های عملیاتی سیستم انتخابی مستقل از کامپیوتر ) :

- تعیین مدل منطقی
- تعیین ویژگی های مشروح و عملیاتی تمام عناصر سیستم از جمله داده ها و پایگاههای داده، پردازش ها، ورودی ها، خروجی ها، کنترل ها

### مرحله پنجم ( طراحی فیزیکی ) تبدیل مدل منطقی به فیزیکی ) :

- برگرداندن دیاگرام ها به واحدهای کوچکتر برای تبدیل به زبان برنامه نویسی ( ویژگی های مشروح فنی تمام عناصر سیستم شامل برنامه ها، فایل ها، شبکه، نرم افزار سیستم و غیره )
- تعیین زبان برنامه نویسی
- تعیین ساختار فایل ها و پایگاه های داده.
- تعیین سطوح سخت افزاری، سیستم عامل، محیط شبکه و غیره

مرحله ششم ( پیاده سازی ) شامل عملیات کد نویسی، تست، نصب، آموزش کاربران و میتندسازی می باشد.

### مرحله هفتم ( نگهداری و پشتیبانی )

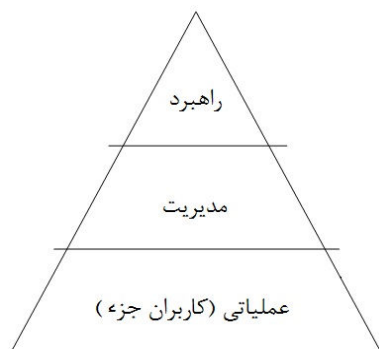
- رفع اشکالات احتمالی
- انجام تغییرات ( نسخه های جدید نرم افزار، به روز رسانی های مربوط به مستندات، آموزش و پشتیبانی )

## تعریف سازمان

الف ( یکسری روابط منطقی است که بین عده ای از افراد همکار وجود دارد تا آنها بتوانند هدف از پیش تعیین شده ی یک سیستم را تأمین نمایند.

این روابط شامل شرح وظایف ، اختیارات و سلسله مراتب کاری می باشد.

ب ( سازمان عبارت است از اجتماع و همکاری افرادی که دارای افکار متفاوتی می باشند و وظایف متعدد و مختلفی را انجام می دهند ، اما اهداف مشترکی دارند.



## ساختار سازمان

1- سلسله مراتبی : دارای سه سطح است

- راهبردی : اهداف سازمان را مشخص می کند.
- مدیریت : فراهم کردن منابع لازم برای رسیدن به اهداف و تعیین وظایفی که بایستی در سطح عملیاتی انجام گیرد.
- سطح عملیاتی : در این سطح وظایف بطور تفصیلی انجام می گیرد.

2- مسطح

## معایب ساختار سلسله مراتبی

- 1- هماهنگی بین افراد از طریق سلسله مراتب صورت می گیرد که تا اندازه ای زمان گیر است .
- 2- در ایجاد تغییرات یا رفع مشکلات نیاز به گزارش به قسمت مدیریت سازمان است . بنابراین تغییرات در این ساختار تا اندازه ای مشکل است.

## چرا نیاز به ساختار مسطح است

همانطور که می دانیم خواسته های کاربران متغیر با زمان است بنابراین نیاز به سازمان هایی است که افراد را با مهارت های خاص جذب کنند و با تنظیم مجدد منابع و وظیفه هایی که افراد انجام می دهند تغییراتی در سطح عملیاتی ایجاد کنند . این تنظیم مجدد در ساختار سلسله مراتبی مشکل است ، لذا ضرورت ایجاد می کند که از سطوح سلسله مراتب کاسته شود .

## گروه های کاری

هر گروه کاری دارای وظایف ویژه و محدودی می باشد. این گروه کاری می تواند بدون مراجعه به مدیریت، راجع به منابع تصمیم گیری کند. مدیریت در چنین سازمانهایی پشتیبانی از گروه های کاری است و هدایت کردن آنها بر عهده خود گروه کاری است.

ایجاد گروه های کاری در ساختار مسطح موجب می شود که اطلاعات مطلوبی در اختیار گروه های کاری دیگر قرار گیرد و تصمیمات بهتری گرفته شود.

### مهارت های لازم برای یک تحلیلگر موفق:

#### 1. مهارت های تحلیلی:

- فکر سیستمی
- دانش سازمانی ( آشنایی با نحوه کار بخش های مختلف یک سازمان، عملکرد و هدف هر یک، رابطه بخش ها با یکدیگر، ارتباط با مشتری و تولید کنندگان )
- تجزیه و تحلیل و حل مسئله

#### 2. مهارت های فنی - آشنایی با تکنولوژی های متفاوت در مورد:

- نحوه کار میکرو کامپیوترها، ایستگاههای کاری، مینی کامپیوترها، کامپیوترهای بزرگ و سوپر کامپیوترها
- انواع زبانهای برنامه نویسی
- سیستم های مدیریت فایل و پایگاه های داده
- برای ارتباط شبکه های محلی و گسترده
- محیط ها و ابزار توسعه سیستم ها ( نظیر تولید کننده های گزارش ها و فرم ها رابط گرافیکی و ابزار طراحی )
- ابزار تحلیل داده

#### 3. مهارت های مدیریتی: مدیریت منابع ( Resource management ) ( تکنولوژی، پول،

افراد، اسناد ) شامل توانایی های زیر است:

- پیش بینی برنامه ریزی استفاده از منابع ( بودجه بندی )
- پیگیری و حساسی منابع
- یادگیری چگونگی استفاده موثر از منابع
- ارزیابی کیفیت منابع استفاده شده

- حفاظت منابع از استفاده نابجا (نا مناسب)
- متوقف کردن استفاده از منابع وقتی که نیازی به آنها نیست.

### مسئولیت های تحلیل گر:

1. امکان سنجی پروژه
2. تحلیل و شناخت مسائل و راه حل های آنها برای سیستم موجود
3. تعیین نیازمندیها جهت توسعه و بهبود و یا جایگزینی سیستم موجود
4. ارزیابی راه حل ها و پیشنهادات متفاوت برای انجام پروژه
5. تعیین سخت افزار و نرم افزار لازم
6. طراحی صفحات رابط کاربر و روالهای برنامه نویسی
7. نظارت بر پیاده سازی و نصب سیستم

### وظایف تحلیل گر

1. تعیین بودجه، افراد و زمان بندی پروژه
2. تعیین روش اجرای پروژه
3. گردآوری اطلاعات
4. تحلیل و مستندسازی عملیات سیستم موجود
5. تعیین کاربرد تکنولوژی موجود برای رفع مشکلات سیستم
6. تشویق مدیریت مدیریت اجرایی به استفاده از تکنولوژی جدید
7. ارزیابی امکانات سخت افزاری و نرم افزاری موجود برای پیاده سازی سیستم
8. ارائه راه حل های مختلف برای رفع مشکل سیستم
9. طراحی ساختار فایل ها و بانک های اطلاعاتی
10. تهیه تست برای آزمون برنامه ها
11. نظارت بر نوشتن برنامه های کاربردی

## تجزیه و تحلیل ( Analysis )

منظور از تجزیه و تحلیل تعیین اطلاعات و سرویس های پردازش اطلاعاتی است که برای حمایت از اهداف انتخاب شده و عملکرد سازمان مورد نیاز است ، در نتیجه تجزیه و تحلیل یک فعالیت هوشمندانه است که در آن تحلیلگران ثبت و سازماندهی اطلاعات را بر عهده دارند . جمع آوری اطلاعات در مورد سیستم های موجود و جایگزین تعیین ملزومات نامیده می شود .  
تجزیه و تحلیل شامل فعالیت های زیر است:

- مطالعه عملیات فعلی سازمان و سیستم های اطلاعاتی مورد استفاده
- تعیین ملزومات و تشخیص خواسته کاربران از سیستم
- مطالعه ملزومات و سازماندهی آنها ( مطالعه ساختار ملزومات ) مطابق با ارتباطات داخلی و حذف افزودنگی

جمع آوری داده ها و تجزیه و تحلیل آنها برای اینکه بفهمیم سیستم در چه وضعیتی است ؟ سیستم چه کارهایی باید انجام دهد؟ چه چیزهایی باید به سیستم اضافه یا کم شود؟ نیازهای استفاده کنندگان چیست؟

## روش های جمع آوری اطلاعات

1. از طریق پرسیدن : مانند مصاحبه کردن ، پرسشنامه و ابزارهای الکترونیکی مانند E – Mail ، بانک اطلاعاتی بحث و ...
2. مطالعات دیداری : مانند شرکت کردن در محیط کار کارکنان
3. کارگاههای ساخت یافته و بحث گروهی : مانند کنفرانس ها ( Meeting ) .

صرف نظر از روشهای جمع آوری اطلاعات جهت رفع نیازهای کاربران منابع اطلاعاتی زیادی در مورد سیستم وجود دارند.

معمولاً هر منبع، اطلاعات خاصی را در اختیار دارد و برای دریافت اطلاعات از آنها روش های مختلفی استفاده می شود.

## منابع اطلاعاتی جهت تحلیل خواسته های کاربران و شناخت نیازها عبارتند از:

1. کاربران سیستم
2. فرمها و مستندات
3. برنامه های کامپیوتری
4. گزارش ها ( Report )

1. کاربران سیستم : مهمترین منبع اطلاعات کاربران سیستم هستند که می توان خواسته های کاربران را از این طریق بدست آورد.

راههای مختلفی برای این کار وجود دارد

**الف ) مصاحبه ( Inter View**

**ب ) تهیه پرسش نامه**

**ج ) مشاهده رفتار کاربران**

**الف ) مصاحبه ( Inter View )**

یکی از بهترین و متداول ترین تکنیک های جمع آوری اطلاعات و تحلیل مصاحبه است . مصاحبه معمولاً با مدیریت شروع می شود و اینکه همه افراد را باید در نظر گرفت (از مدیران تا کاربران جزء). مصاحبه ابزاری برای تعیین خواسته ها است ، بنابراین بایستی با کاربران تماس گرفت و مشکلات و اولویت های آنها را مورد بررسی قرار داد.

مصاحبه بهترین روش برای تحلیل سیستم های ساخت یافته بزرگ است

عوامل مهمی در موفقیت مصاحبه دخیل هستند:

1. افرادی که برای مصاحبه انتخاب می شوند . در ضمن تحلیل گر باید مطمئن باشد که تمام افراد مورد

مطالعه در نظر گرفته شده اند .

2. روش درست برای انجام مصاحبه است.

مصاحبه گر باید روابط دوستانه ای را بین مصاحبه کنندگان برقرار کند تا بتواند حقایق مربوط را کشف کند . در سیستم های بزرگ مصاحبه تا حدی مشکل است . اطلاعات باید به روش سازمان یافته ای جمع آوری شود تا تضمین شود که تمام جزئیات سیستم مورد بررسی قرار گرفته اند .

باید با تمام کاربران مشورت شود تا تضمین گردد که تمام مسئله های سیستم مشخص شده اند .

قبل از تحلیل سیستم تحلیل گر بایستی راهبرد جستجو را تعیین کند .

این راهبرد جستجو با انتخاب منابعی که اطلاعات باید از آنها بدست آید و تعیین روشهای جمع آوری اطلاعات از هر منبع ، مشخص می گردد.

این منابع و روشها در یک رویه جستجو ترکیب می شوند. رویه جستجو مشخص می کند که جستجو از کجا شروع شود و چگونه ادا می یابد. در اغلب رویه های جستجوی مصاحبه لازم است تمام منابع اطلاعاتی بررسی شوند تا همه اطلاعات مورد نیاز سیستم جمع آوری گردد. اطلاعات باید به روش بالا به پایین جمع آوری گردد تا مدل سیستم به تدریج ساخته شود و در غیر اینصورت مدیریت کار مشکل است . ( بالا به پایین --- از مدیران سطوح بالا شروع می شود و درباره هزینه ها ، مدت زمان تحویل سیستم ، اطلاعات کلان و... بحث می شود . و تا کاربران و اپراتور ها ادامه می یابد. )

## مزایا و مشکلات:

1. ارتباط با افراد موجب می شود آنالیست پاسخگوی نیازهای افراد باشد و خود را با آنها وفق دهد.
2. آنالیست ممکن است روش های دیگری را که می توان کار افراد را ساده تر انجام داد مشخص نماید.
3. مصاحبه مشکلی که دارد هزینه بر است.
4. تنها انجام مصاحبه کافی نیست . آنالیست باید بر روی نتایج مصاحبه کار کند و معمولاً در قالب تهیه فرمهای ورودی خروجی و منوها باشد و آنالیست سعی می کند محیط کاری آتی را به کاربر نشان دهد.
5. مشکل مصاحبه ها این است که وابسته به نکته نظرهای مصاحبه شونده است.

## ب) تهیه پرسش نامه

شامل مجموعه ای از سوالات هستند که توسط مشاورین و کسانی که با اهداف و عملکرد دستی سیستمها آشنایی دارند تهیه میشود و در یک سازمان پخش میشود و جوابها مطالعه میگردد.

## مشکلات و مزایا:

1. با استفاده از پرسش نامه ها میتوان تعداد افراد زیادی را در بر گرفت.
2. بر مبنای پاسخها میتوان نیازها را تعیین کرد.
3. مشکل این است که تهیه پرسش نامه نیاز به تجربه زیاد دارد.
4. مشکل دیگر عدم دریافت به موقع پاسخ از افراد است.

## ج) مشاهده رفتار کاربران

با مشاهده چگونگی انجام وظایف شاید بتوان بهتر از مصاحبه بر روی سیستم و یا نیازهای آن شناخت پیدا کرد . باید دقت کنید که مشاهده بسیار طولانی می شود و باید هدف را قبلاً مشخص کرد . معمولاً مشاهده در ارتباط با جنبه های مختلف انجام یک کار می باشد . این شامل مدت زمان انجام وظیفه توسط فرد و تعداد خطاهایی که فرد در انجام کار خود ایجاد می کند. فاکتورهایی که در ارتقا ، کارایی کار افراد مهم هستند باید مشخص شوند .

به طور خلاصه مزایا و مشکلات به شرح زیر است:

1. آشنایی به روشی که سیستم جاری کار می کند.
2. میزان کارایی سیستم جاری را می توان مشخص نمود.
3. میزان کارایی سیستم جاری را می توان مشخص نمود.
4. مشاهده کننده باید فردی با تجربه باشد تا هر چیزی را مورد تأکید قرار ندهد.

مشکلی که وجود دارد این است که:

افراد هنگامی که احساس می کنند تحت نظر هستند ، طبق روال عادی خود عمل نمی کند.



## 2- فرمها و مستندات

معمولا با ارجاع به فرمها و گزارشاتی که افراد تهیه می کنند و بخصوص در هنگام مصاحبه می توان بخش اعظمی از نیازها را مشخص کرد . با ارجاع به این فرمها میزان داده ها و فرمت داده ها و نهایتاً ساخت بانکهای اطلاعاتی و گزارشاتی که باید از آن استخراج شود مشخص می گردد.

مزایا:

1. حجم داده ها و اطلاعات مورد پردازش مشخص میگردد.
2. فرمت داده ها تعیین میشود.
3. مشکلات و خطاهایی که به واسطه پر کردن دستی مستندات ایجاد میشود تعیین میگردد.
4. اگر سیستم کلا تغییر پیدا کند در این صورت مشکل به این صورت خواهد بود که مبادرت به گردآوری اطلاعاتی میکند که ممکن است در آینده نیازی به آن نباشد.

3- برنامه های کامپیوتری : برنامه های کامپیوتری می توانند برای تعیین جزئیات ساختمان داده ها ( Data Structure ) بکار روند. مستندات برنامه ها باید خوانده شوند ، برنامه ها باید با داده های آزمایشی اجرا گردند و واسط کاربران مورد بررسی قرار گیرد.

4- گزارش ها ( Report ) : این منبع انواع خروجی های مورد نیاز کاربران را نشان می دهد و می تواند بعنوان مبنایی برای مصاحبه با کاربران بکار رود تا گزارش های جدید شناسایی شوند.

در ارتباط با تعیین نیازها برای هر شرکتی که کار آن تهیه تبلیغات میباشد ؛ یکی از اولین وظایف در این مورد، تهیه یک برنامه کاری است که مشخص میکند چه اطلاعاتی باید گردآوری شود و چه تکنیکهایی باید مورد استفاده قرار بگیرد و چه افرادی برای چه مدتی درگیر کار باشد.

مثال:

یک برنامه ریزی در ارتباط با شرکت تبلیغاتی برای یا فتن واقعیت به صورت زیر است:

مدت	موضوع	روش	هدف
نصف روز	گزارشات کمپانی، مجلات تبلیغاتی	مطالعه اولیه	۱. گردآوری اطلاعات اولیه در ارتباط با کمپانی و کلا صنعت تبلیغات
دو روز	دو نفر از مدیرها	مصاحبه	۲. تعیین اهداف کاری و چگونگی ارتباط با شعب کمپانی تبلیغاتی
دو تا یک ساعت	مدیر بخشها	مصاحبه	۳. تعیین نقش هر واحد کاری، تعیین ساختارهای تیمی تعیین مصاحبه شونده ها از بین کارمندان
هر کدام به مدت یک ساعت و نیم	مدیر بخش طراحی، مدیر بخش حسابداری	مصاحبه	۴. تعیین هسته کار
نیم روز برای هر کدام	دو نفر از افراد و یا کارمندان	مشاهده	۵. ادامه تکمیل برداشتهای قبلی از چگونگی انجام هر کار
هر کدام یک و نیم ساعت	دو نفر از کارمندان براساس تجربه کاری انتخاب شوند.	مصاحبه	۶. تعیین نقش افراد در ارتباط با هسته های کاری
۲ تا ۱ ساعت	کارمند بایگانی، انباردار	مصاحبه	۷. برای تعیین و سوابق پروندههایی که نگهداری میشوند
هر کدام ۱،۵ ساعت	۲ مدیر بخش و ۳ کارمند	مصاحبه	۸. تعیین نیازهای حسابداری برای سیستم
۳ ساعت	حسابدار و صندوق دار، کارمند بخش خرید، کارمند بخش حسابداری	مصاحبه	۹. تعیین استفاده سیستم جاری و تعیین وظایف سیستم کنونی

## مدل سازی

جهت به تصویر کشیدن سیستم، مدل سازی یک روش ساختار است که به کمک آن می توان سیستم را از بالا به پایین (از کل به جزء) تجزیه و تحلیل نمود.

### نمودار جریان داده (Data flow diagram) DFD :

ابزاری است که به شما اجازه می دهد چگونگی جریان داده را، در یک سیستم اطلاعاتی مدل سازی نمایید. از آنجایی که جریان داده روی جابجایی داده بین پردازش ها تمرکز دارد نمودار پردازش نیز نامیده می شود.

### مدل سازی فرآیند ( پردازش ) :

در بردارنده نمایش گرافیکی عملکردها یا فرآیندهایی است که داده ها را ثبت، دستکاری و ذخیره نموده، بین یک سیستم و محیط آن و بین مولفه های درون سیستم توزیع می نماید ، یک فرم معمول از یک مدل فرآیند، DFD است که یکی از تکنیکهای تجزیه و تحلیل ساختار یافته می باشد. در حین سازماندهی ملزومات شما و اعضای تیم بایستی اطلاعات را به فرم معنی داری برای سیستم اطلاعاتی موجود و سیستم جایگزین سازماندهی نمایید. علاوه بر مدل سازی عناصر پردازش یک سیستم اطلاعاتی و چگونگی جریان داده ها در سیستم بایستی منطق پردازش و زمان وقوع در سیستم و نیز ساختار داده های سیستم را نیز مدل سازی نمایید.

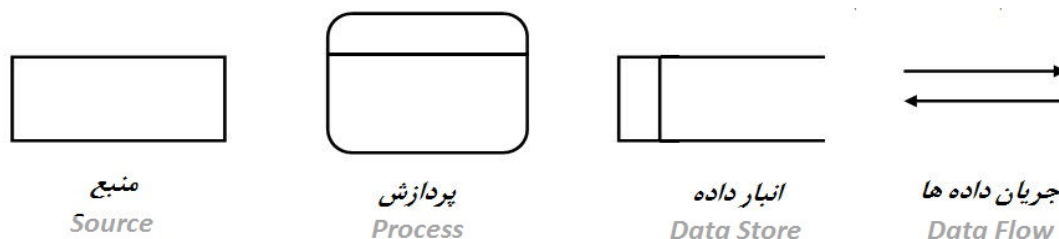
### دیاگرام متن Context Diagram

هدف سیستم و عملکرد کلی آن را نشان می دهد و بیانگر این است که کدام عناصر داخل سیستم و کدام عناصر خارج

از سیستم هستند . ( بطور کلی به نمودار سطح صفر DFD ، دیاگرام متن گویند ) در سیستم های بزرگ معمولا افراد نمی توانند اطلاعات دقیق برای ترسیم دیاگرام متن در اختیار تحلیلگر بگذارند . بهتر است ابتدا سیستم را به زیر سیستمهای کوچک تقسیم کرد و برای هر یک دیاگرام متن جدا در نظر گرفت و بعد این دیاگرامها را کنار هم گذاشته تا دیاگرام متن کل سیستم حاصل شود.

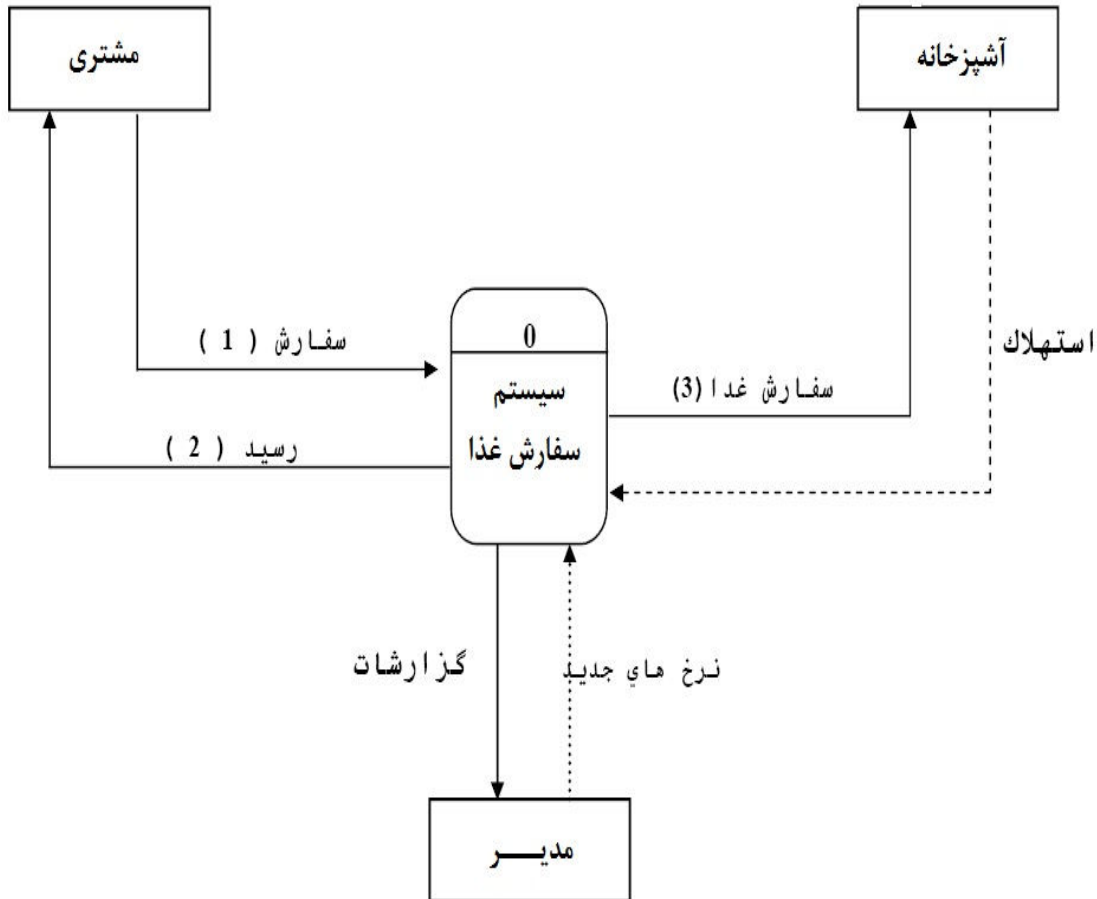
### سمبل های مورد استفاده در سیستم DFD

برای نمایش یک سیستم به شکل DFD بطور کلی از چهار سمبل زیر استفاده میشود :



## تهیه DFDها با یک مثال عملی

فرض کنید مدل منطقی یک سیستم سفارش غذا مد نظر است . بالاترین سطح مشاهده این سیستم دیاگرام متن (Context Diagram) است که در شکل زیر نشان داده شده است . توجه داشته باشید که این دیاگرام شامل فقط یک پردازش تک با برچسب 0 برای بیان عملکرد کلی سیستم، بدون محل ذخیره داده و دارای چهار جریان داده و سه مبدا / مقصد است .  
در شکل زیر جریانات داده نقطه چین پیشنهاد دانشجویان بوده و در شکل های بعدی ترسیم نشده است:

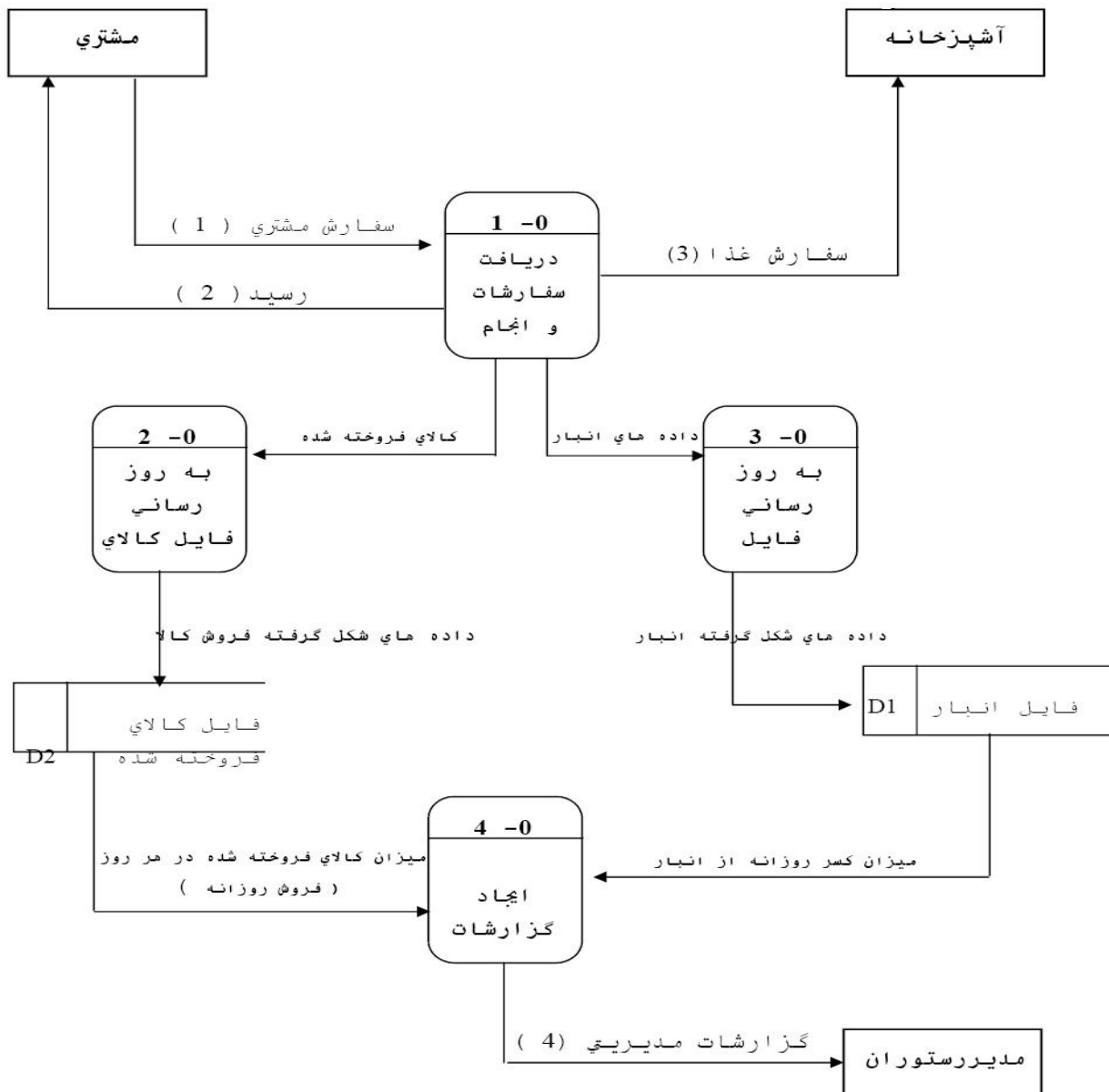


## دیاگرام سطح صفر

یک دیاگرام جریان داده که بیانگر پردازشهای اصلی سیستم، جریان داده و مخازن داده در سطح بالایی از جزئیات می باشد.

در مثال قبلی DFD سطح صفر سیستم سفارش غذا به این صورت می باشد:

DFD سطح صفر سیستم سفارش غذا



هر DFD سطح n نشان دهنده یک پروسه از DFD سطح n-1 است

هر DFD می تواند در یک صفحه مجزا باشد . به عنوان یک قاعده کلی هیچ DFD ای نباید بیشتر از 7 پروسه داشته باشد . چرا که پروسه زیاد دیاگرام را خیلی شلوغ و درک آن را مشکل تر می سازد.

## طراحی سیستم:

1. در طراحی بایستی ویژگیهای زیر در نظر گرفته شود.
2. پیچیدگی: سیستم ها حتی الامکان ساده طراحی شوند.
3. قابلیت حمل: طراحی سیستم بگونه ای باشد که با هر سخت افزار و نرم افزاری قابل اجرا باشد.
4. نگهداری سیستم: کم هزینه باشد

## مرحله طراحی را می توان به دو بخش طراحی کلی و طراحی تفصیلی ( جزئی ) تقسیم کرد.

در مرحله طراحی کلی سیستم عملیات زیر انجام می شود:

تعریف اهداف و نیازمندیهای سیستم جدید ( رفع مغایرتها و سوء تفاهم های بین تحلیل گر و مشتری )

رسم DFD منطقی سیستم جدید ( ماکزیمم تا پایان سطح دوم، چون کلیات مدنظر است )

تشریح کلی اجزای سیستم پیشنهادی: واسط کاربر، خروجیها، ورودیها، پردازش ها، پایگاه های داده و کنترل هایی که بایستی صورت گیرد.

در طراحی کلی ابتدا خروجیها مشخص می شوند و بعد با توجه به خروجیها می توان ورودیها را تعیین کرد:

**خروجیها:** خروجیها با مطالعه نیازهای کاربران تعیین می شوند. و طراحی آن ( تعیین خروجیها ) با توجه

به نیازهای کاربران است. در طراحی خروجی بایستی نکات زیر را در نظر گرفت:

1. مرتبط بودن با نیاز کاربر

2. به روز بودن (up to date)

3. صحت و دقت

4. نحوه دریافت

5. شکل و محتوا

بر اساس شرح وظایف کاربران می توان فهمید که سیستم اطلاعاتی چه خروجی هایی باید به کاربر بدهد.

## ورودی ها: جهت تعیین ورودیهای مناسب بایستی به موارد زیر توجه کرد:

1. ذیربط بودن با خروجی

2. به روز بودن (up to date)

3. ورودی ها می توانند به دو صورت باشند

4. به سادگی قابل ثبت و ورود به سیستم باشد

5. صحت و دقت ( صحیح بودن و دقیق بودن ورودیها )

## پردازش ها:

از روی DFD های ترسیم شده می توان پردازش های اصلی را تعیین کرد.

**پایگاه های داده :** محل نگهداری فایل ها در سیستم می باشند و تحلیل گر بایستی پایگاه های داده را برای برنامه نویس تشریح کند . فایل های مورد نیاز از روی DFD مشخص می شوند . در یک سیستم دستی فرم ها و اسناد و مدارک همان فایل ها می باشند که برای مکانیزه کردن سیستم بایستی مجدداً طراحی شوند.

**فرهنگ داده ها** یا **Data Dictionary** جهت تشریح فایل ها از استفاده می شود. دیکشنری داده شامل دیکشنری ساختار داده ( تشریح ساختار فایلها ) و دیکشنری اجزاء داده ( تشریح تمامی فیلدهای موجود در فایلها بطور مشروح ) می باشد، که مورد اول در این مرحله و مورد بعدی در مرحله طراحی جزئی مشخص می گردد.

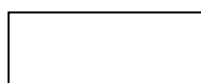
دیکشنری ساختار داده ها
نام فایل : سفارش مشتری
شرح : جهت نگهداری سفارشات یک یا چند قلم کالا
ترکیب : مشخصات مشتری = نام و نام خانوادگی / نام شرکت + ( کد اقتصادی ) + آدرس مشتری شهر + خیابان + پلاک + کد پستی +
جزئیات اقلام سفارشی : ...

## تشریح ارتباطات داده ها (Entity Relationship Diagram)

ER یا ERD به تشریح ارتباط داده های در حالت سکون در یک سیستم ، فارغ از هر گونه تغییر و تبدیل می پردازد ( در DFD توجه اصلی به جریان داده ها بود ) .

هر سیستم مجموعه ایست از داده هایی که در خود ذخیره می کند، این ذخیره داده ها عناصر یا موجودیت سیستم را توجیه می نماید . نمادهایی که در ERD استفاده می شوند عبارتند از:

1. Object Type یا نهاد (همان فایلها و موجودیت ها در DFD)



2. Relationship یا رابطه ( که نحوه ارتباط بین نهادها یا موجودیت ها را نمایش میدهد )

ERD میتواند مستقلا، به موازات DFD یا بر مبنای DFD ( از روی DFD رسم شده ) ترسیم گردد.

مثال : نمایش ERD در یک سیستم انتخاب واحد برای تشریح پایگاه های داده و ارتباطات آنها برای برنامه نویس.

نهادها : دروس ارائه شده، دانشجویان، اساتید، برنامه درسی دانشجو

درجه یا کمیت ( Relationship Cardinality ) : یعنی چند به چند بودن رابطه نهادها، که میتواند 1:1 یا 1:n یا m:n باشد.



یک استاد می تواند چند دانشجو را راهنمایی کند یا یک دانشجو می تواند توسط چند استاد راهنمایی شود.



نتیجه : ERD نشان می دهد که چه داده هایی در یک فایل با چه داده هایی از فایل دیگر در رابطه اند و چه نوع رابطه ای دارند.



## پیاده سازی:

شامل مراحل زیر است:

- کد نویسی
- تست
- نصب ( تبدیل سیستم فعلی به سیستم جایگزین ، آموزش کاربران و تهیه مستندات )
- بازننگری ( انجام پاره ای عملیات نگهداری پس از تحویل )

پس از انتخاب زبان برنامه نویسی مناسب بایستی موارد زیر را انجام داد:

- نوشتن کد برنامه
- تهیه راهنمای استفاده کاربر از نرم افزار ( user manual )
- تهیه دستورالعمل استفاده از نرم افزار ( operational manual ) (راهنمای فنی و عملیاتی شامل روش های تجزیه و تحلیل طراحی برنامه و کلیه مستندات مورد استفاده در توسعه سیستم )

## زبان مدل سازی یکنواخت یا uml چیست ؟

زبان مدل سازی یکنواخت ( Unified Modeling Language ) یا UML یک زبان مدلسازی است که برای تحلیل و طراحی سیستم های شی گرا به کار می رود. UML اولین بار توسط شرکت Rational ارائه شد

UML شامل تعدادی عنصر گرافیکی است که از ترکیب آنها نمودارهای UML شکل می گیرند . هدف استفاده از نمودارهای مختلف در UML ، ارائه دیدگاه های گوناگون از سیستم است. همانطور که مهندسين عمران جهت ساختن یک ساختمان پلانهای مختلفی از ساختمان تهیه می کنند ، ما با استفاده از نمودارهای UML نماهای مختلفی از نرم افزار مورد نظر را تهیه می کنیم.

## اما چرا مدل و مدلسازی ؟

ایجاد یک مدل برای سیستمهای نرم افزاری قبل از ساخت یا بازساخت آن، به اندازه داشتن نقشه برای ساختن یک ساختمان ضروری و حیاتی است. بنابراین برای فهم کامل سیستم و یافتن و نمایش ارتباط بین قسمتهای مختلف آن، به مدلسازی می پردازیم. UML زبانی است برای مدلسازی یا ایجاد نقشه تولید نرم افزار.

فرهنگ واژگان و قواعد زبانی مثل UML به شما می گویند که چگونه یک مدل را بسازید و یا چگونه یک مدل را بخوانید. اما به شما نمی گویند که در چه زمانی، چه مدلی را ایجاد کنید. یعنی UML فقط یک زبان نمادگذاری (Notation) است نه یک متدولوژی.

البته این را هم باید در نظر گرفت که UML کمی پیچیده است و این به خاطر آن است که سعی شده است نمودارهایی فراهم شود که در هر موقعیتی و با هر ترتیبی قابل استفاده باشند .  
UML موفقیت طرح را تضمین نمی کند، اما در عین حال خیلی چیزها را بهبود می بخشد. به عنوان مثال استفاده از UML ، تا حد زیادی، هزینه های ثابتی نظیر آموزش و استفاده مجدد از ابزارها را در هنگام ایجاد تغییر در سازمان و طرحها کاهش می دهد.

DFD با UML قابل مقایسه نیست. چون DFD یک نوع نمودار است در حالی که UML یک زبان مدلسازی است. شاید بتوان DFD را با یکی از نمودارهای UML مقایسه کرد.  
یکی از نرم افزار مورد استفاده برای مدل سازی نرم افزار ، Rational Rose میباشد.

### معرفی دیاگرامهای رشنال رز

یک دیاگرام یک نمایش گرافیکی از عناصر سیستم است می باشد . دیاگرامهای گوناگون به شما اجازه می دهند تا سیستم تان را از زوایای مختلف ببینید.  
شما در رشنال رز قادر به ایجاد دیاگرامهای زیر می باشید:

- دیاگرام مورد استفاده (usecase diagram)
- دیاگرام کلاس (class diagram)
- دیاگرام توالی (sequence diagram)
- دیاگرام همکاری (collaboration diagram)
- دیاگرام فعالیت (activity diagram)
- دیاگرام حالت (statechart diagram)
- دیاگرام اجزا (component diagram)
- دیاگرام پیاده سازی (deployment diagram)

معرفی یک سیستم نمونه :

## سیستم داروخانه

صورت مسئله :

یک سیستم دریافت نسخه و تحویل دارو

هدف :

کنترل و مدیریت مراجعه کنندگان ، دارو و امور مالی

## نیازهای عملیاتی

1- سخت افزار:

✓ به طور همزمان چندین کاربر بتوانند از آن استفاده نمایند.

✓ سیستم باید قابلیت تغییرات مکانی را داشته باشد .

✓ سیستم باید با اینترنت سازگاری داشته باشد .

✓ سیستم قابلیت کار با شبکه را داشته باشد .

2- مدیریت سیستم داروخانه :

✓ سیستم باید امکان تعیین سطح دسترسی کاربران به اطلاعات را اعمال کند.

✓ سیستم باید با برنامه های سازمان های بیمه ای سازگاری داشته باشد

## نیازهای کیفی

✓ سیستم باید جزئیات نسخه بیمار را مدیریت نماید.

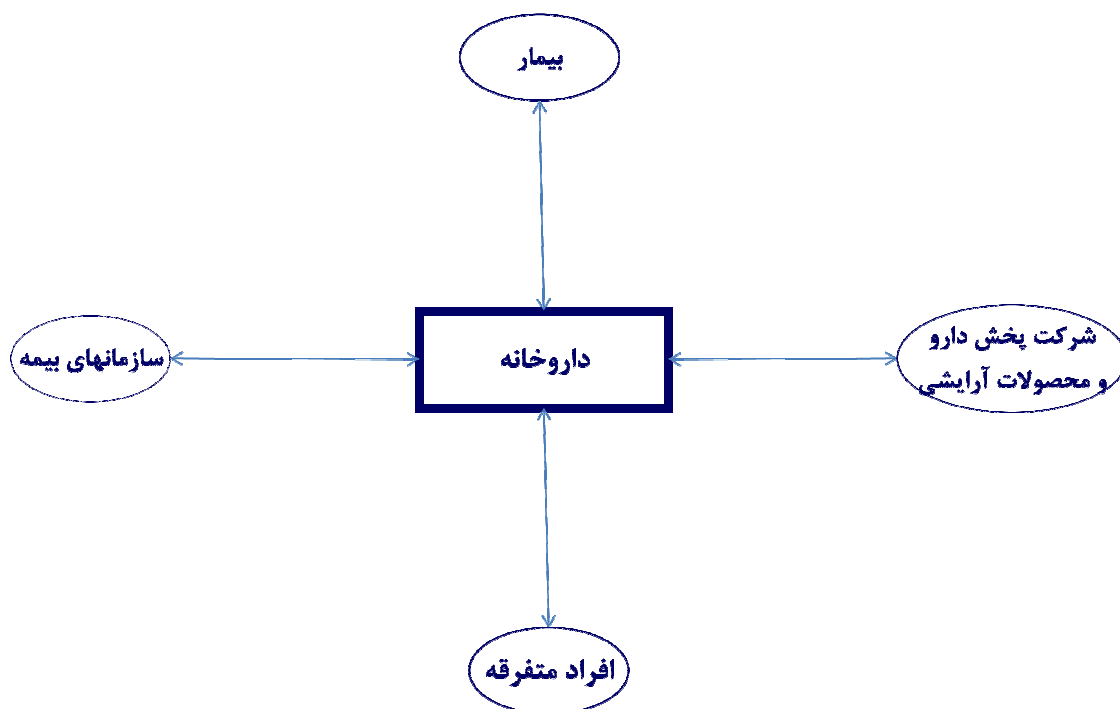
✓ سیستم باید وجه دریافتی و وجه پرداختی را کنترل نماید .

✓ سیستم باید فاکتورهای دریافتی و پرداختی شرکت های دارویی را کنترل نماید .

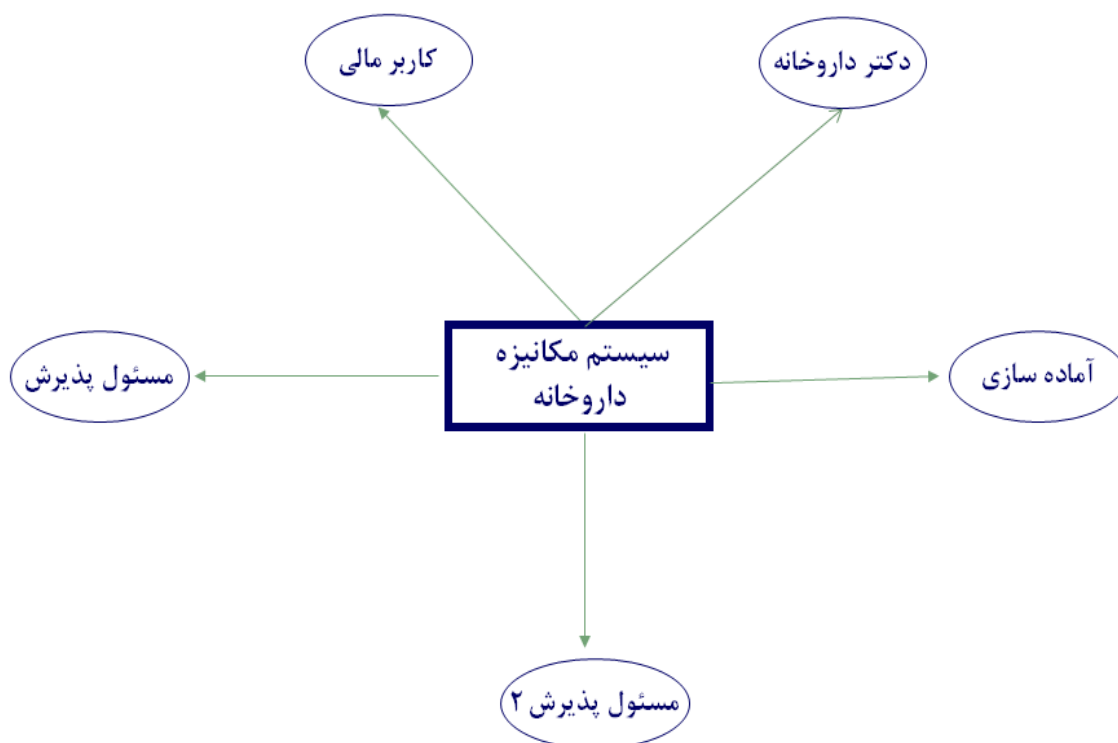
✓ سیستم بایستی با کمترین اطلاعات اسناد مورد نظر را جستجو نماید.

✓ سیستم بایستی تعداد داروهای فروخته شده و موجود را کنترل کند .

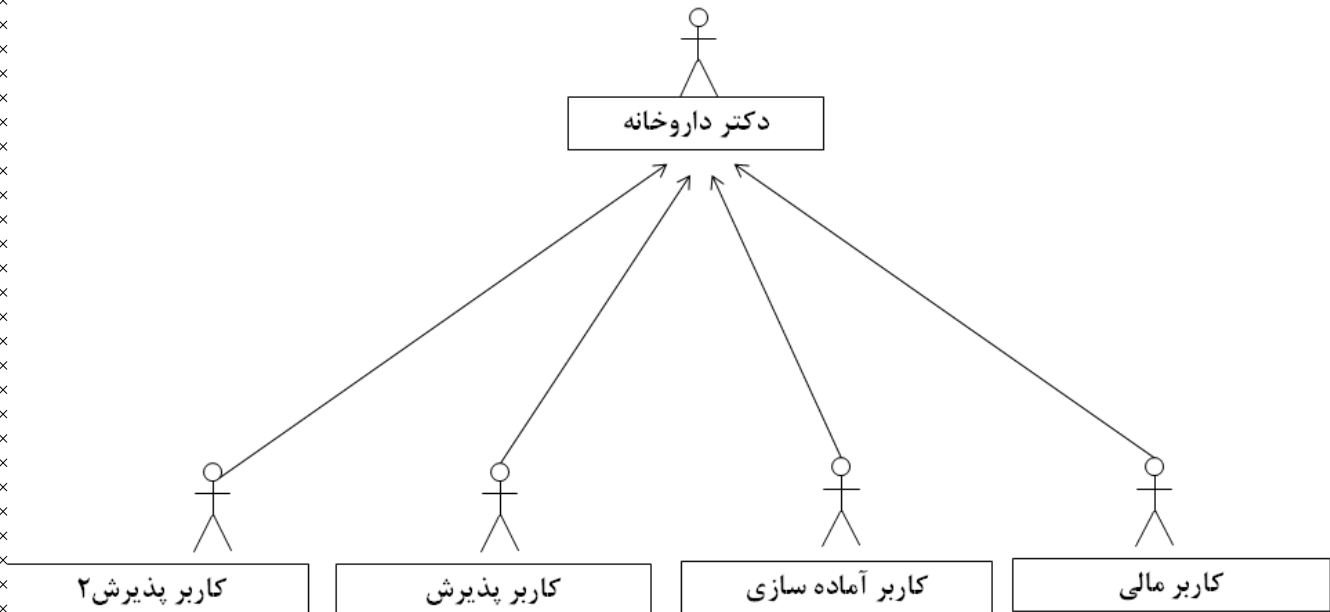
موجودیتهای خارجی ( Usecase Diagram )



موجودیتهای داخلی:



## تحلیل نیازمندیها و شناسایی اکتورها { سلسله مراتب }



### شرح وظایف اکتورها

دکتر داروخانه

- ✓ تأیید نهائی دارو ها .
- ✓ صدور مجوز دسترسی کاربران و حذف اطلاعات اشتباه .

کاربر آماده سازی

- ✓ ثبت کردن اطلاعات دارو ها
- ✓ ثبت کردن اطلاعات بیمه ها
- ✓ ثبت کردن اطلاعات محصولات آرایشی و بهداشتی .

کاربر پذیرش

- ✓ ثبت کردن مشخصات بیمار ها و تحویل دارو به بیماران مراجعه کننده .

کاربر پذیرش 2

- ✓ ثبت کردن مشخصات افراد متفرقه و تحویل درخواستهای آنها .

کاربر مالی

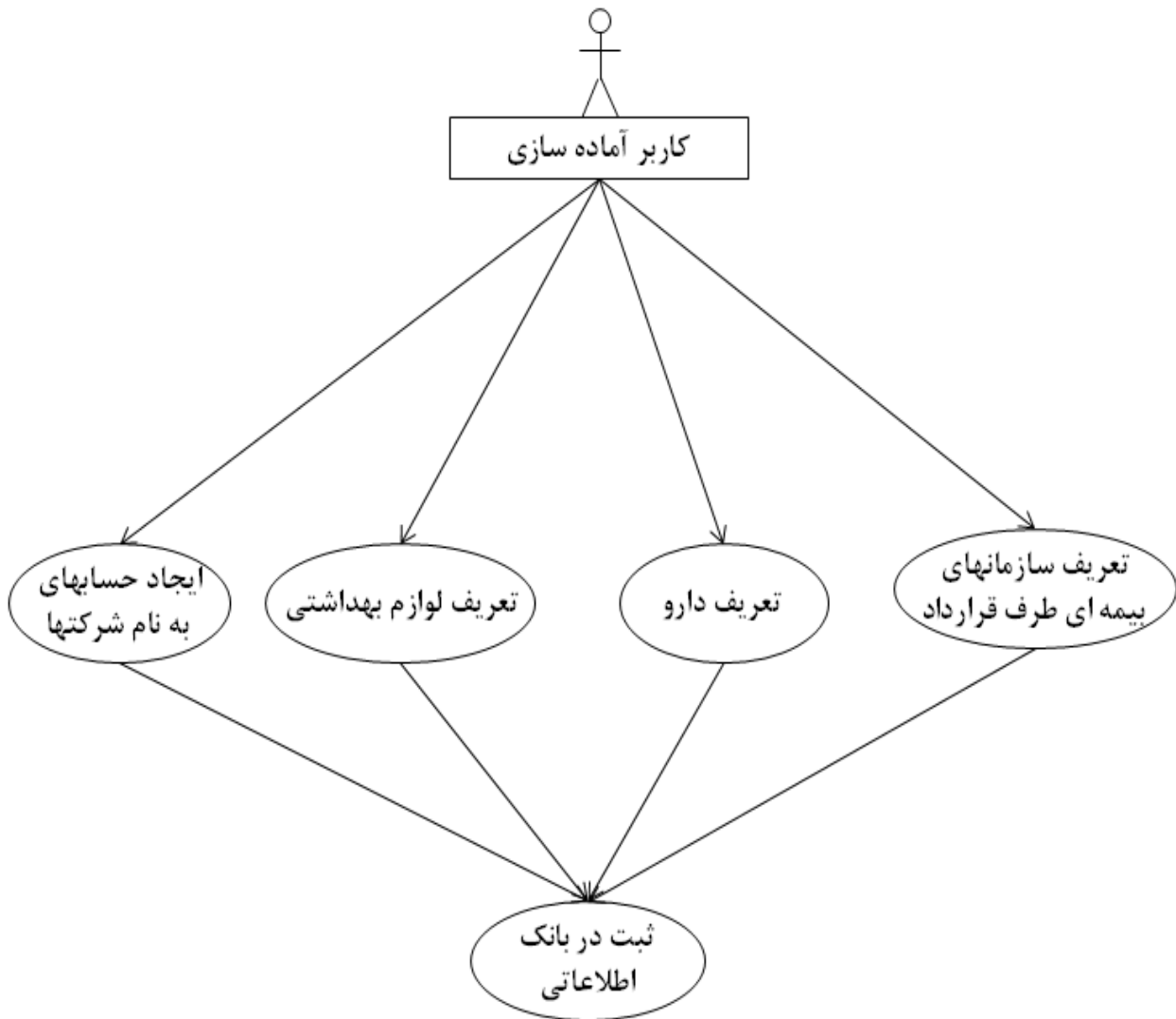
- ✓ محاسبه کردن وجه نسخه بیمار
- ✓ محاسبه کردن وجه افراد متفرقه
- ✓ ثبت کردن فاکتور خرید
- ✓ ثبت کردن رسید وجه پرداختی به شرکتها

کاربر گزارش گیری

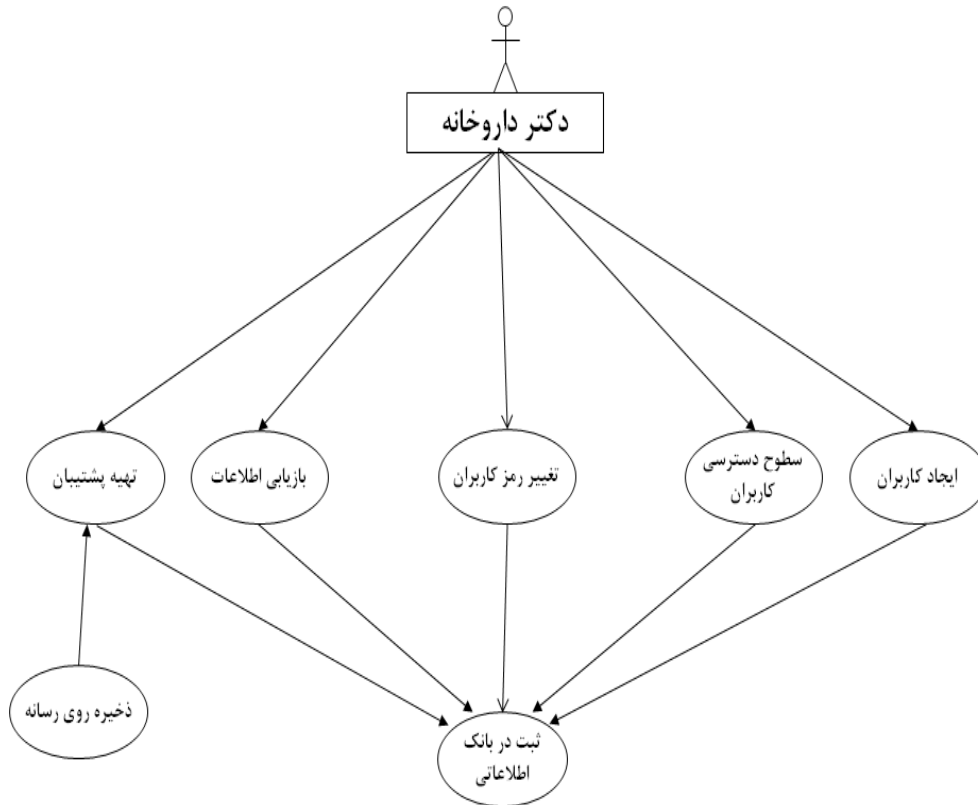
- ✓ تهیه گزارشات بیمه
- ✓ تهیه گزارشات نسخه .

- ✓ تهیه گزارشات مالی
- ✓ تهیه گزارشات روزانه فروش
- ✓ تهیه گزارشات روزانه خرید

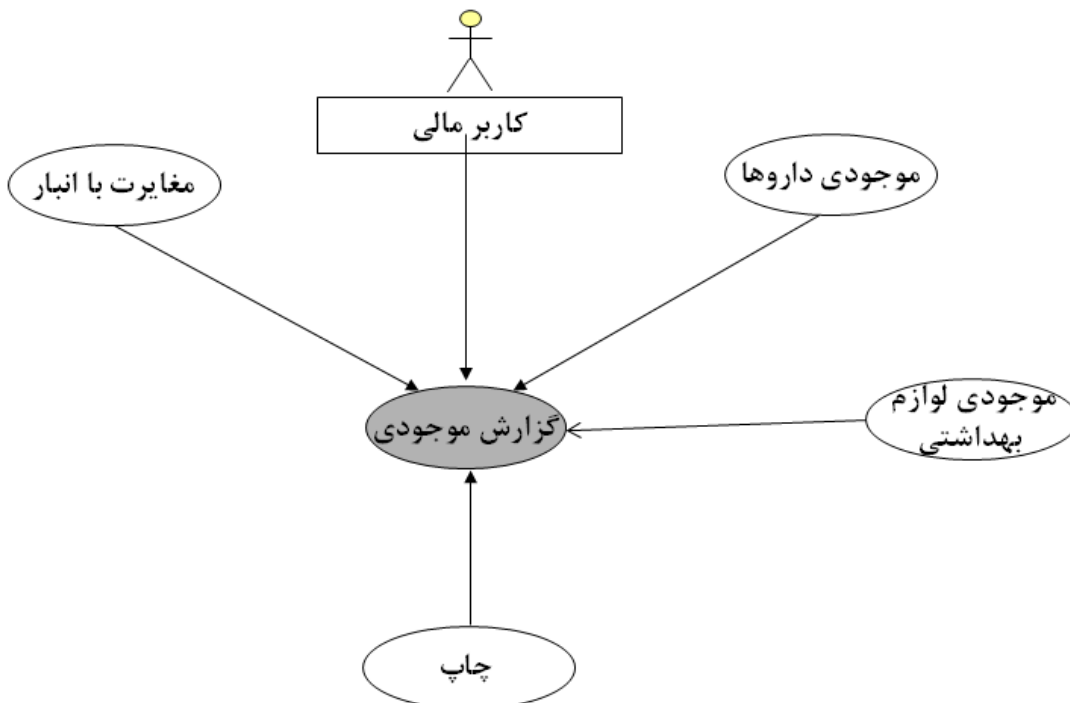
### عملیات پایه

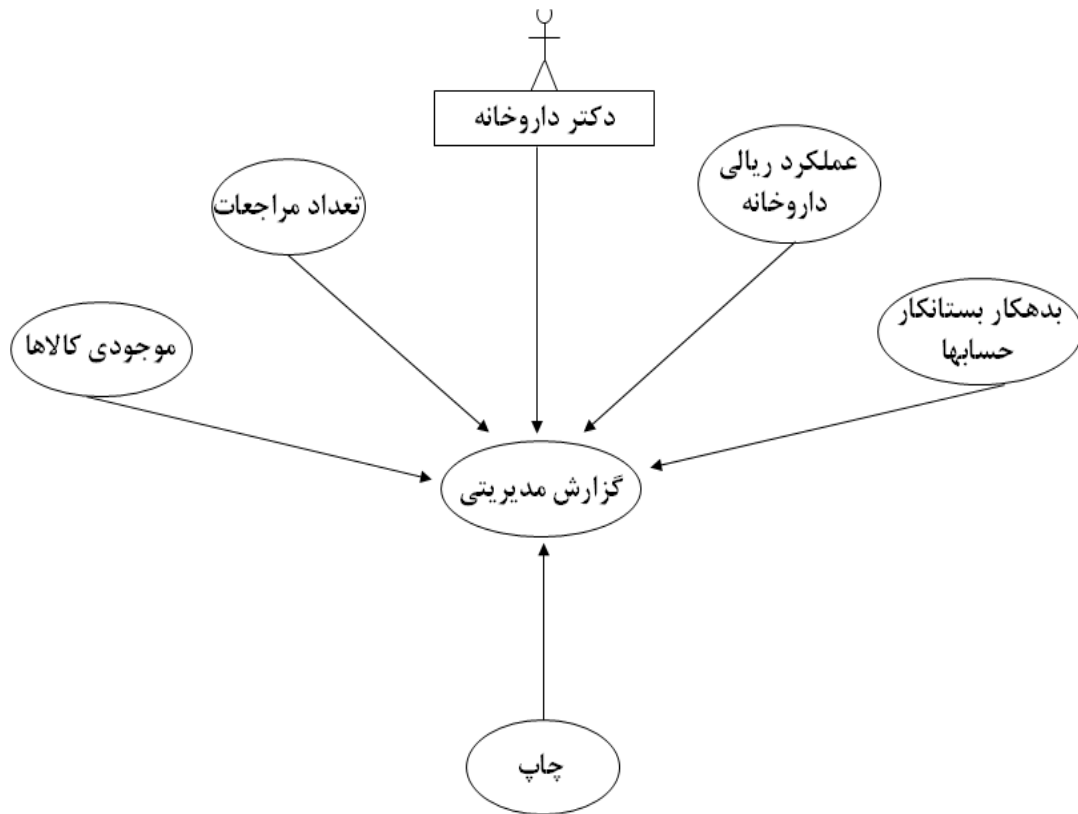


## عملیات مدیر سیستم :

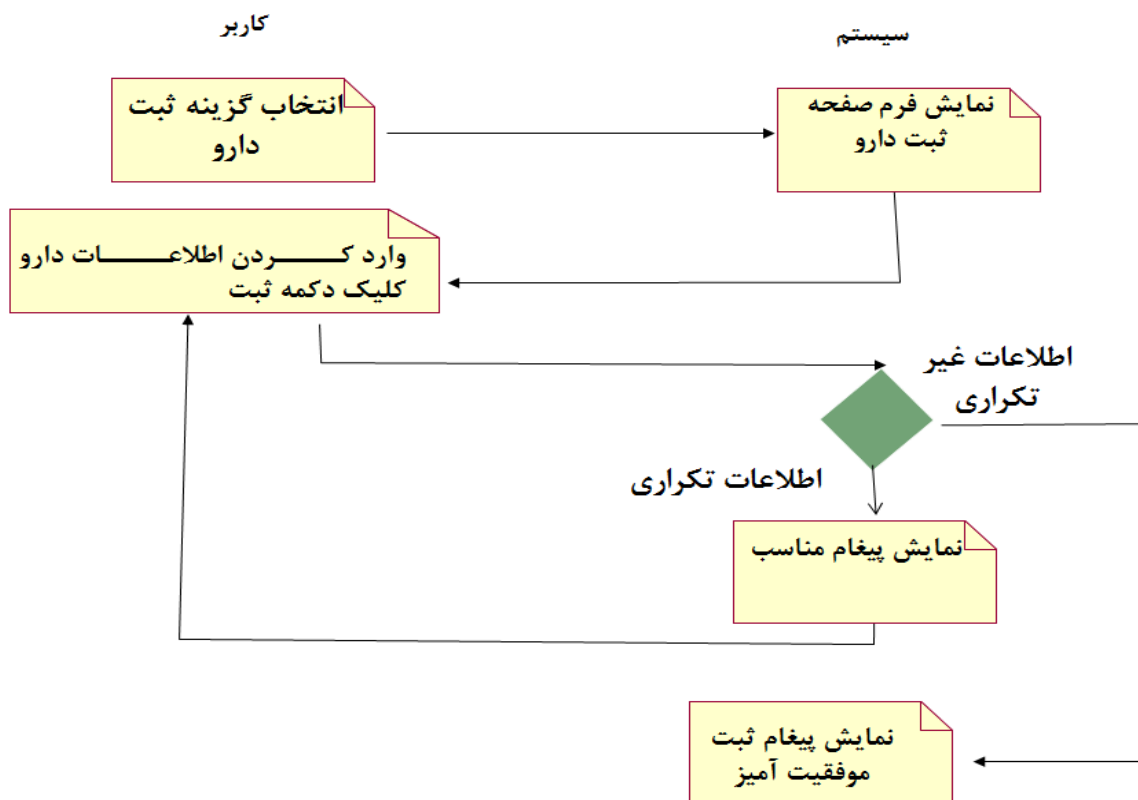


## گزارشات :



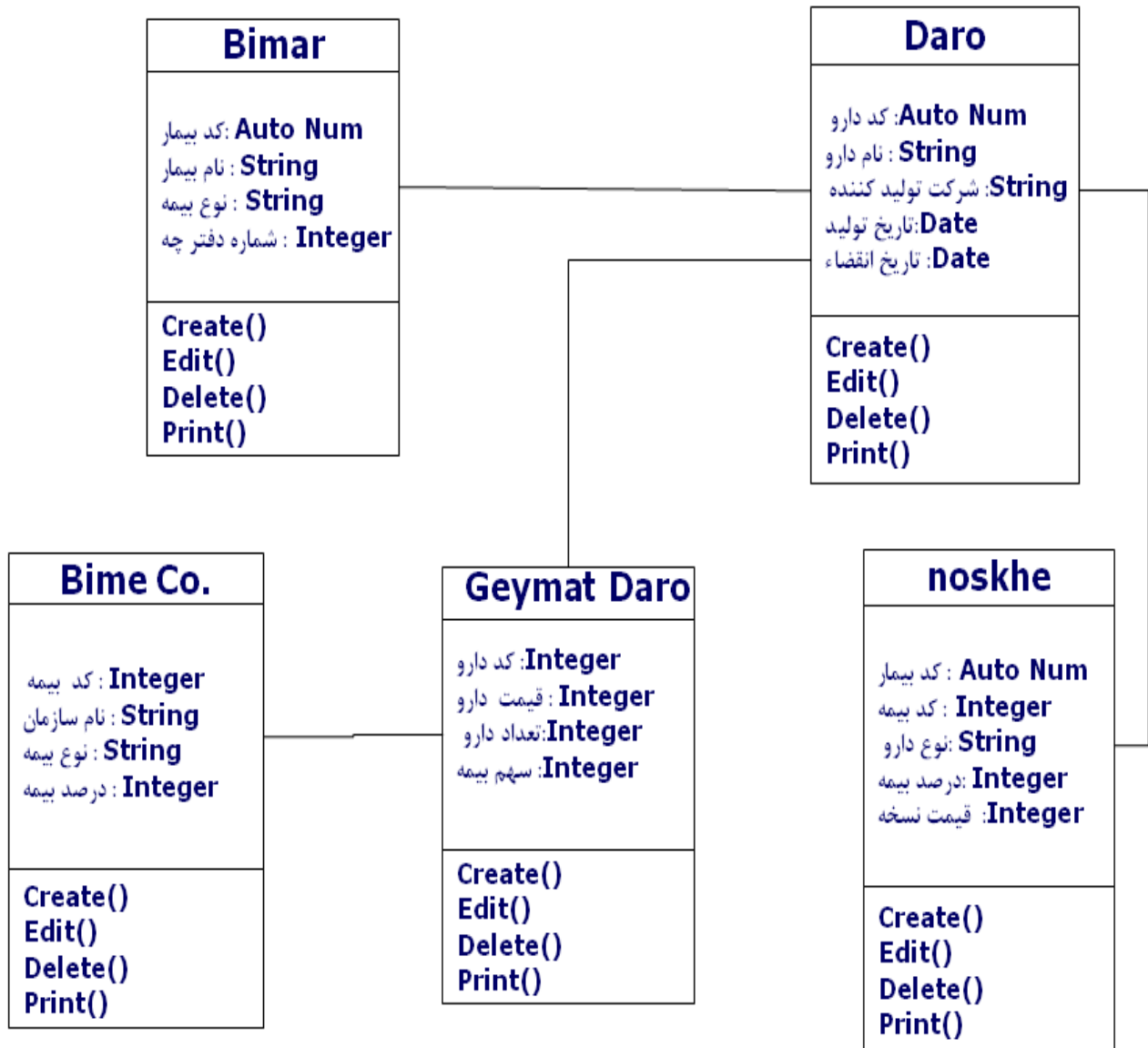


### نمودار فعالیت ثبت اطلاعات دارو :

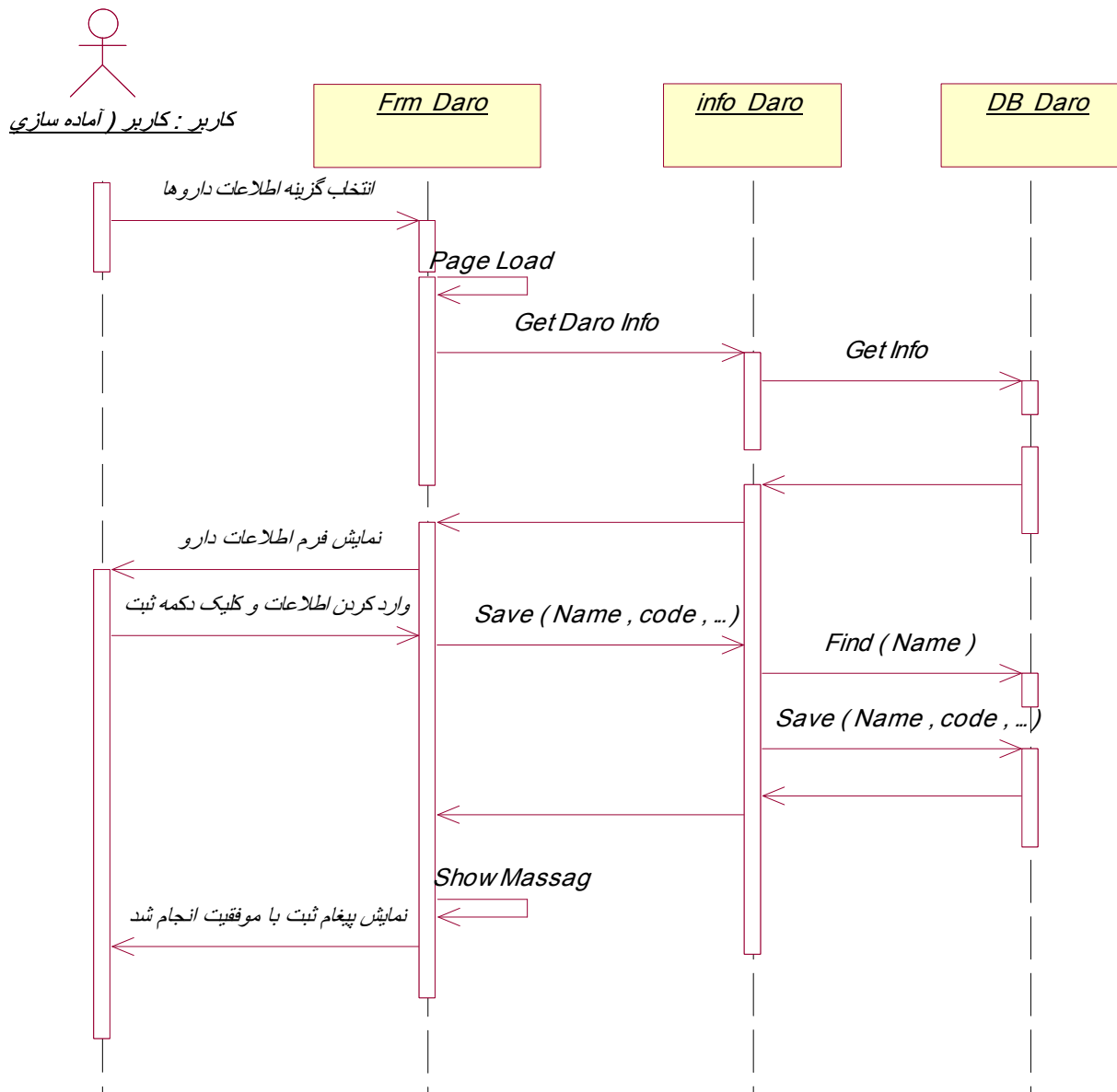




مدل طراحی کلاسها ( Class Diagram )



## نمودار توالی ثبت اطلاعات لوازم دارو (sequence Diagram)



موفق باشید