تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم

مدرس : استاد مجتبی نادعلی

مقدمه :

هر انسانی تلاش می کند تا به موفقیت برسد برای این کار بایستی مراحلی لازم و ضروری را بگذراند که عبارتند از :

۱- تشخیص نیازهای لازم

۲- برنامه ریزی برای رفع نیازها

۳- اجرای طرح

۴- ارزشیابی کارهای انجام شده

برای توسعه ی سیستم های اطلاعاتی کامپیوتری نیز مراحلی نیاز است تا این کار به سرانجام برسد . مراحل آنرا می توان به شکل زیر ارائه کرد :

توسعه ی سیستم ⟵ استفاده از سیستم ⟵ آزمایش و تست سیستم ⟵ ساخت سیستم اطلاعاتی ⟵ طراحی و اجرای آن ⟵ تشخیص نیازها

سیستم ها و سیستم های اطلاعاتی

تعریف سیستم :

سیستم بطور عمومی به یک جعبه سیاه گفته می شود همراه با ورودی هایی که به آن وارد می شوند و خروجی هایی که از آن خارج می شوند .

– مدل جعبه ی سیاه عمومی یک سیستم :

– مدل جعبه ی سیاه با بازخورد(شکست):

مدل بازخورد از خروجی های سیستم مراقبت می کند تا آنچه که از سیستم مورد انتظار است تولید شود .

تعریف سیستم اطلاعاتی :

مجموعه ای از افراد، اشیاء ، فرایندها ، عملیات ها و ... می باشند که راجع به سازمانها و محیط آنها اطلاعاتی تهیه میکنند این اطلاعات بایستی برای اعضاء و مشتریان سازمان مفید باشند .

تحلیل ، تحلیل سیستم ها و تحلیل گر سیستم

تعریف تحلیل :

تحلیل فرایندی است که در این فرایند اشیاء به عناصر یا قسمتهای تشکیل دهنده ی آن تجزیه می شود .

تعریف تحلیل سیستم ها :

قسمتهای مختلف سیستم را به اجزاء تشکیل دهنده ی آن مرتبط می نماید و فرایندهای پیچیده ی سیستم اطلاعاتی را به اجزاء ساده تر تبدیل می کند .

هدف از تحلیل سیستم ها :

هدف از تحلیل سیستم ها این است که قسمتهای پیچیده ی سیستم را به بخشهای ساده تری تقسیم کند بطوریکه قابل فهم باشد و ارتباط بین قسمتها نیز حفظ شود .

تعریف تحلیل گر سیستم :

فردی است که عهده دار تحلیل سیستم می باشد . همچنین در بسیاری از موارد بعنوان طراح سیستم نیز انجام وظیفه میکند و باتوجه به نیازهای سیستم جدید ، آنرا طراحی و آزمایش کند .

طراحی سیستم :

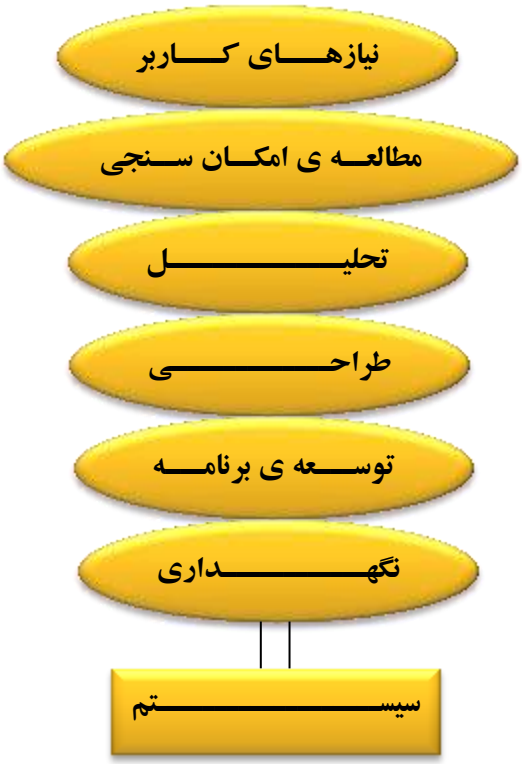
زمانیکه تحلیل گر از نیازهای سیستم جدید مطمئن گردید بایستی طراحی سیستم جدید را آغاز کند. پس از مشخص نمودن نمودار جریان اطلاعات و اطلاعات جاری تهیه ی مدل منطقی سیستم را شروع می کند و با استفاده از این مدل و همچنین تعیین نیازهای اطلاعاتی سیستم جدید و ترکیب آنها مدل منطقی سیستم پیشنهادی را ارائه می کند .

افزایش کیفیت و زنجیره های کیفیت :

با تحلیل و طراحی یک سیستم به ارزش آن سیستم افزوده نمی شود بلکه به کیفیت آن افزوده می شود. افزایش کیفیت یکی از اهداف اصلی ساخت یک محصول است .

در تولید نرم افزارهای کامپیوتری نیز تولید نرم افزار با کیفیت بالا از الزامات یک سیستم کامپیوتری می باشد.

زنجیره ی کیفیت سیستم توسط آقای « اِبرین وِچسترِ» ارائه شد که ساختار آن بصورت شکل زیر می باشد :



شکل ۱- زنجیره ی کیفیت سیستم

چرخه ی حیات سیستم ها و تحلیل سیستم ها

چرخه ی حیات یا زندگی یک سیستم :

مراحل مختلف توسعه ی یک پروژه از زمان شروع (فکر ایجاد سیستم) تا تولید سیستم نهایی ، چرخه ی زندگی یا حیات یک سیستم می باشد .

مراحل چرخه ی زندگی در طراحی سیستم های اطلاعاتی (ISD(Information System Design :

۱- اهداف و مقاصد

۲- مطالعه ی امکان سنجی

۳- تحلیل سیستم ها

۴- طراحی سیستم ها

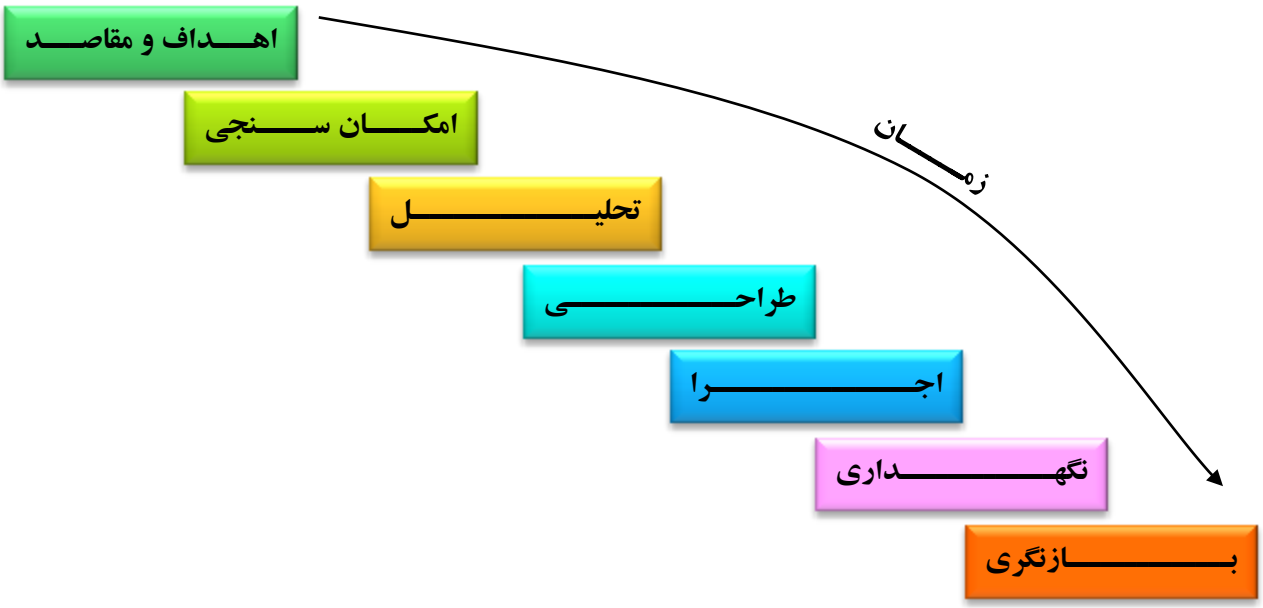
۵- اجرا ، کد نویسی ، آزمایش و نصب

۶- نگهداری و پشتیبانی

۷- توسعه و بازنگری

چرخه ی زندگی آبشاری :

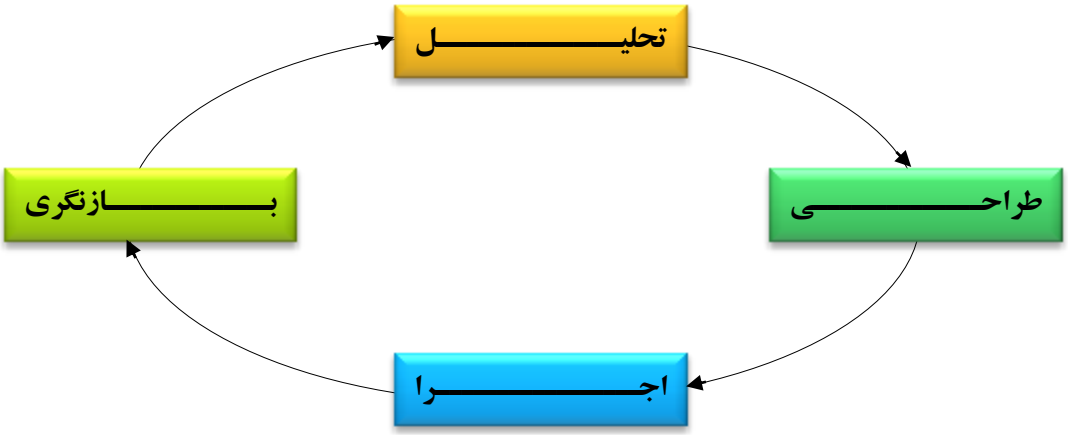
در این چرخه زمانیکه یک مرحله به اتمام می رسد مرحله ی بعدی شروع می شود .



چرخه ی زندگی الگوسازی (Prototyping):

این چرخه یک روش تکراری است و ساختار آن به شکل زیر می باشد :

در این روش اطلاعات قبلی استفاده شده و چرخه آنقدر تکرار می شود تا سیستم تکمیل شود .



در این روش کاربر می تواند تغییراتی را پیشنهاد کند قبل از آنکه توسعه ی سیستم کامل شود .

چرخه ی زندگی توسعه ی سریع تقاضا (RAD) :

این روش سیستمهای کامپیوتری پیشرفته را بطور سریع و مؤثر کامل می کند.

مراحل چرخه ی زندگی RAD عبارتند از :

۱- برنامه ریزی پیش نیازها

۲- طراحی با کمک کاربر

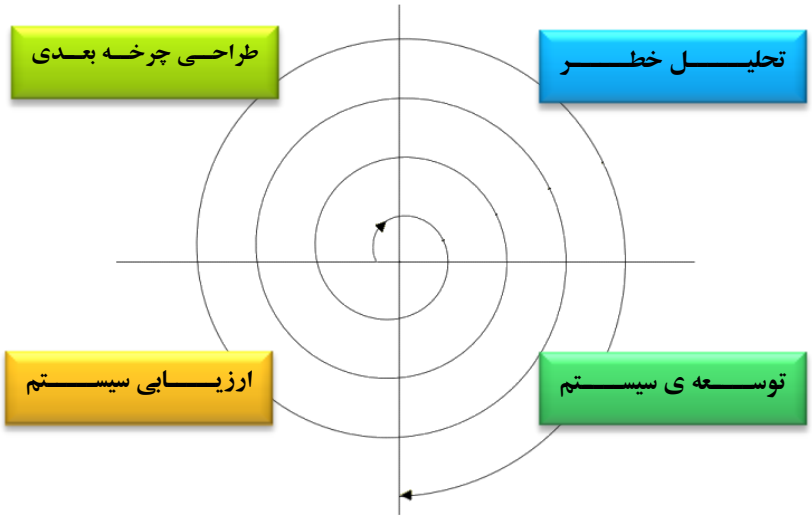
۳- توسعه و ساخت سیستم

در روش RAD از ابزارها و نرم افزارهای مهندسی نرم افزار استفاده می شود .

چرخه ی زندگی به روش حلزونی :

در این روش در پروژه ی توسعه ی سیستم ها مراحل مختلف « تحلیل ، طراحی و توسعه » مرتباً تکرار می گردد .

مراحل این روش به شکل زیر می باشد :



روش SSADM(Structured System Analysis and Design Method) :

به معنی روش تحلیل و طراحی سیستمهای ساخت یافته است . روشهای دیگری نیز وجود دارند که عبارتند از : SSA و SSM از این روشها نیز برای تحلیل و طراحی سیستم استفاده می شود.

هدف از تحلیل و طراحی سیستم موارد زیر می باشد :

الف- مشخص نمودن نوع اطلاعات و فرایندهای موردنیاز سیستم جدید.

ب- تعیین نیازهای کارکردی و غیرکارکردی سیستم جدید.

ج- مشخص نمودن زبان برنامه نویسی سیستم .

د-تعیین نیازها

گزارش نویسی و نمایش آن برای تحلیل سیستم ها :

گزارش در شکل و اندازه های مختلفی وجود دارد. به گزارش هایی که تحلیل گر سیستم از آن استفاده می کند گزارشهای « رسمی» گفته می شود. این گزارشات نیازهای اساسی و اصلی را در سیستم تهیه می کند و به گزارشهایی که اطلاعات جانبی در سیستم را شامل می شوند گزارشهای «غیررسمی» گفته می شود.

بعنوان مثال گزارشاتی که بیان می کند چه کارهایی با این سیستم نمی توان انجام داد جزء گزارشات غیررسمی است .

ساختار گزارش :

صفحه ی عنوان ، محتویات، چکیده ، مقدمه ، بدنه ی اصلی ، نتیجه گیری و پیشنهادات ، مراجع و فهرست کتب ، پیوستها ، بخشهای دیگر .

ساختار روش SSM :

پروفسور چک لند «Check Land » در سال ۱۹۷۰ روش SSM را ارائه داد. این روش شامل ۷ مرحله می باشد که عبارتند از :

مرحله ۱ – تعیین موقعیت سیستم

مرحله ۲- تحلیل ایده ها و تصاویر دامنه دار راجع به سیستم

مرحله ۳- تعاریف ریشه ای از سیستمهای ارزیابی شده با روش CATWOE

مرحله ۴- ایجاد مدل مفهومی سیستم

مرحله ۵- مذاکره برای امکان تغییرات با مقایسه ی مدل مفهومی و تصاویر دامنه دار

مرحله ۶ – امکان سنجی در مورد تغییراتی که در سیستم بایستی انجام گیرد .

مرحله ۷- اجرای تغییرات

مرحله ۱ – تعیین موقعیت سیستم:

تحلیلگران در ابتدا باید با هر مشکلی که برخورد می نمایند مقاومت کنند و ساختار و موقعیت سیستم را روشن کنند و زمانیکه درگیر مسأله می شوند آنرا سازماندهی می کنند .

مرحله ۲– استفاده از تصاویر دامنه دار :

تصاویر دامنه دار روشی است برای خلاصه نمودن اطلاعات و انتقال اطلاعات مهم به روش مؤثر و اقتصادی و متفکر؛ تصاویر دامنه دار حجم بسیار وسیعی از اطلاعات سیستم را در بر می گیرد.

مثال: شکل زیر تصاویر دامنه دار مربوط به مشکلات هتل را نشان می دهد.

مرحله ۳– تعاریف ریشه ای از سیستم با روش CATWOE :

CATWOE اصطلاحی است که از حروف زیر تشکیل شده است :

$C(Customers)$ ⟶ مشتریان

$A(Actors)$ ⟶ بازیگران

$T(Transformation)$ ⟶ تغییر اطلاعات

$W(Weltanschauung)$ ⟶ معنی دار شدن

$O(Owner)$ ⟶ مالکان

$E(Environment)$ ⟶ محیط

☺مشتریان(Customers)C :

کسانی هستند که در تغییر اطلاعات سیستم مؤثر باشند . مثلاً در سیستم پذیرش هتل « مهمانان ، حسابدار ، مدیر رستوران و ... » جزء مشتریان هستند .

☺بازیگران (Actors)A :

کسانی هستند که تغییرات را در سیستم انجام می دهند . در سیستم پذیرش هتل « مسئول پذیرش و رئیس پذیرش» جزء بازیگران هستند.

☺تغییر اطلاعات (Transformation)T :

منظور تغییر دادن اطلاعات درون سیستم است . در سیستم پذیرش هتل تغییر اطلاعات « مهمانان» باعث تغییر اطلاعات سیستم می شوند.

☺معنی دار شدن (Weltanschauung)W :

هدف سیستم را مشخص می کند. بعنوان مثال هدف سیستم پذیرش هتل « رفاه مهمانان و جذب مهمان بیشتر» است .

☺مالکان (Owner)O :

کسانی هستند که می توانند هرگونه تغییری را در سیستم ایجاد و یا متوقف کنند. در سیستم پذیرش هتل « رئیس هتل (مالک هتل) می باشد .

☺محیط (Environment)E :

محیطی که سیستم در آن اجرا می شود . مانند سیستم پذیرش هتل که در «هتل» اجرا می شود .

مثال: CATWOE را برای سیستم درمانی بنویسید .

Customers ⟵ بیماران

Actors ⟵ پزشکان و پرستاران

Trasformation ⟵ بیماران

Weltanschauung ⟵ درمان بیماران

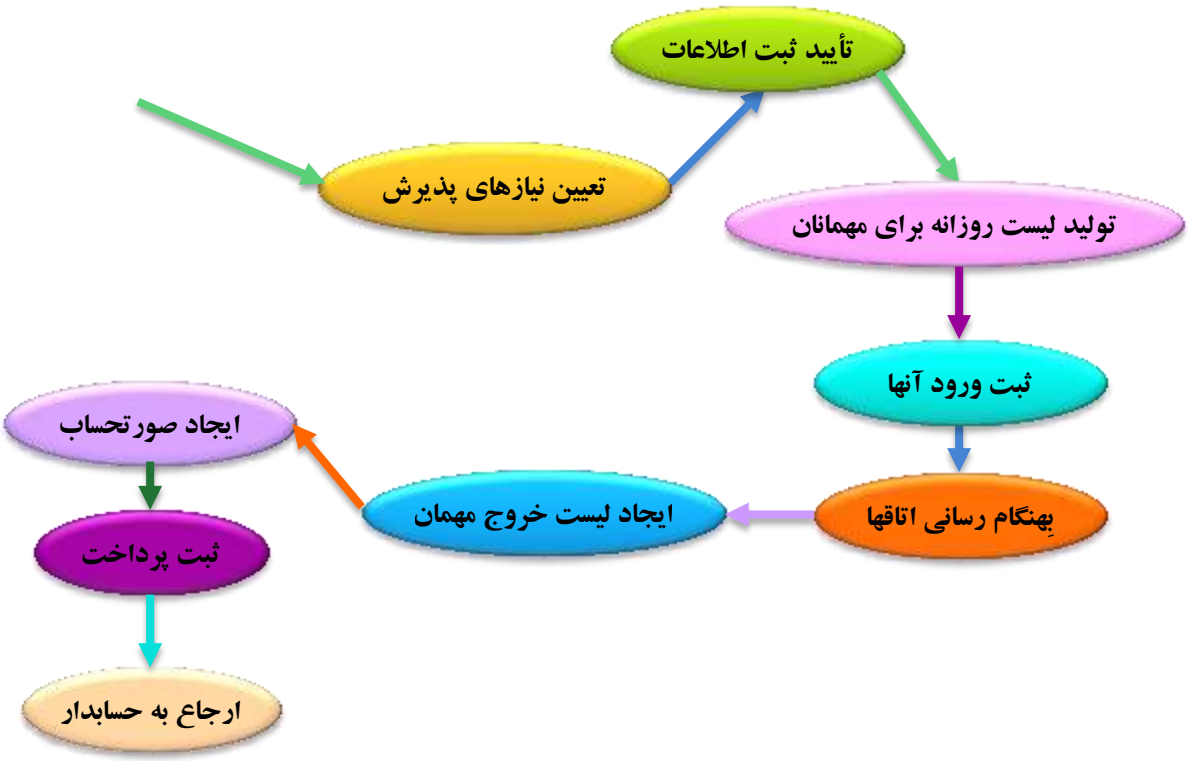
Owner ⟵ وزارت بهداشت یا هیئت اُمنا

Environment ⟵ بیمارستان

مرحله ۴– ایجاد مدل مفهومی سیستم:

مدل های مفهومی سیستم نمودارهایی هستند که فعالیتهای موردنظر مشتریان را نشان می دهند .

مثال: مدل مفهومی پذیرش مهمان در هتل بصورت شکل زیر می باشد :



مرحله ۵ – مذاکره برای تغییرات در سیستم:

مذاکره برای تغییرات در سیستم را به وسیله ی تصاویر دامنه دار و مدل های مفهومی و سایر نمودارها انجام می دهیم .

تفاوت ها و تشابه ها در این نمودارها بررسی می شوند تا مشخص گردد چه تغییراتی در سیستم بایستی صورت گیرد .

مرحله ۶ – قضاوت در مورد تغییراتی که امکان پذیر باشد .

مذاکره حداقل بایستی بین «مشتری ، صاحب سیستم و حل کننده ی سیستم» صورت گیرد .

مرحله ۷– اجرای طرح

نحوه ی ارتباط موجودیت ها (ERD(Entity Relation Diagram :

۱- ارتباط یک به یک (1:1)

۲- ارتباط یک به چند (1:n)

۳- ارتباط چند به چند (n:m)

موجودیت ها :

موجودیت ممکن است فیزیکی یا مفهومی باشد مثل یک مشتری ، یک ساختمان ، یک پروژه و ...

صفات :

خصوصیاتی هستند که یک موجودیت می تواند به نفع سیستم اطلاعاتی از آنها بهره ببرد. مثل خصوصیات یک دانشجو که عبارتند از: نام ، نام خانوادگی ، شماره شناسنامه ، کد دانشجویی و ...

ارزشهای یک صفت :

داده های واقعی هستند که برای هر صفت موجودیت وجود دارند. مثلاً برای نام دانشجو : علی ، رضا و ...

کلیدها :

عبارتند از یک صفت یکتا یا منحصر به فرد که برای موجودیت در سیستم وجود دارد . مثل کد دانشجو

انواع ارتباطات منطقی موجودیت ها :

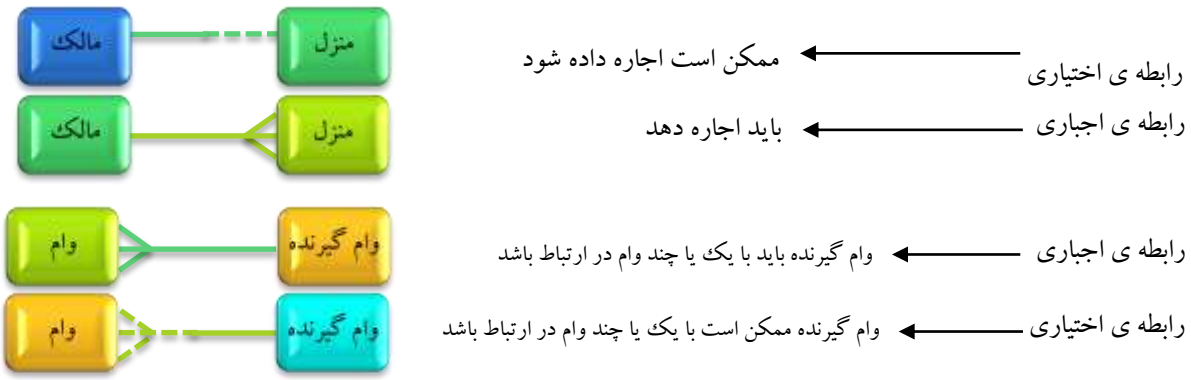
۱- ارتباطات اختیاری

۲- ارتباطات انحصاری

۳- ارتباطات بازگشتی

ارتباطات اختیاری :

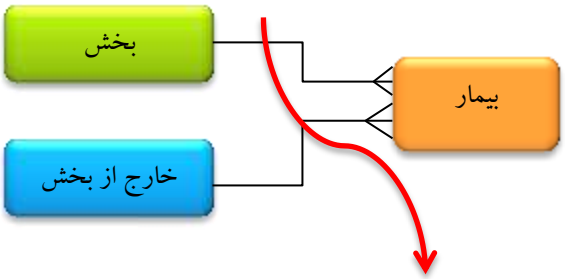
زمانی که کلمه ی «باید» وجود دارد ارتباط اجباری می باشد و زمانی که کلمات « اگر ، ممکن است و شاید» وجود داشته باشد روابط اختیاری است . مثلاً یک منزل ممکن است توسط یک مالک اجاره داده شود و یا یک مالک باید یک یا چند منزل را اجاره دهد که ارتباط ERD آن به شکل زیر نشان داده می شود .



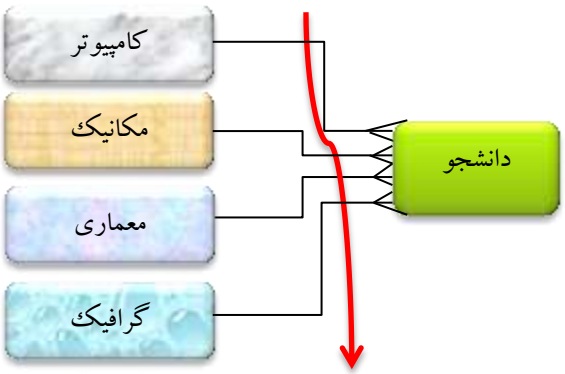
ارتباطات انحصاری :

این نوع ارتباط زمانی به وجود می آید که یک ارتباط مانع از وجود دیگری شود .

بعنوان مثال : در سیستم بیمارستان بیمار می تواند در بخش یا خارج از بخش باشد. که هردو ارتباط ERD آن به صورت زیر نمایش داده می شود .



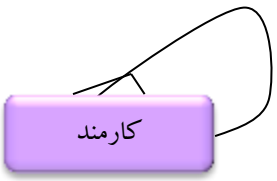
یک بیمار نمی تواند دریک زمان هم در بخش و هم در خارج از بخش باشد



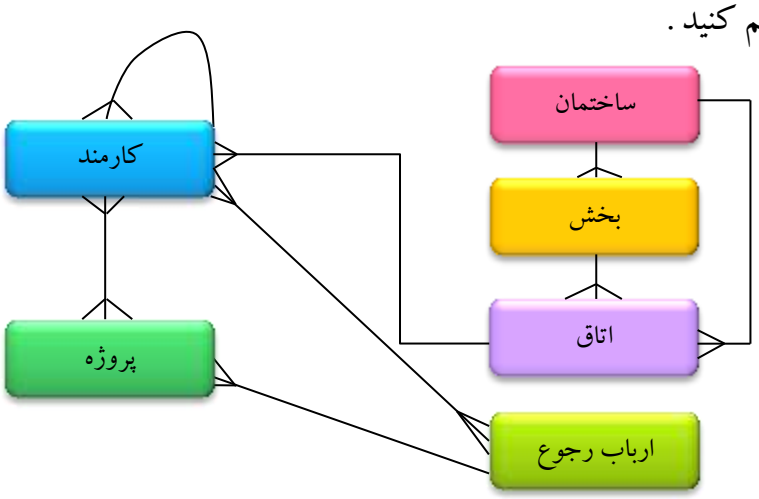
یک دانشجو نمی تواند چند رشته را بخواند

ارتباطات بازگشتی :

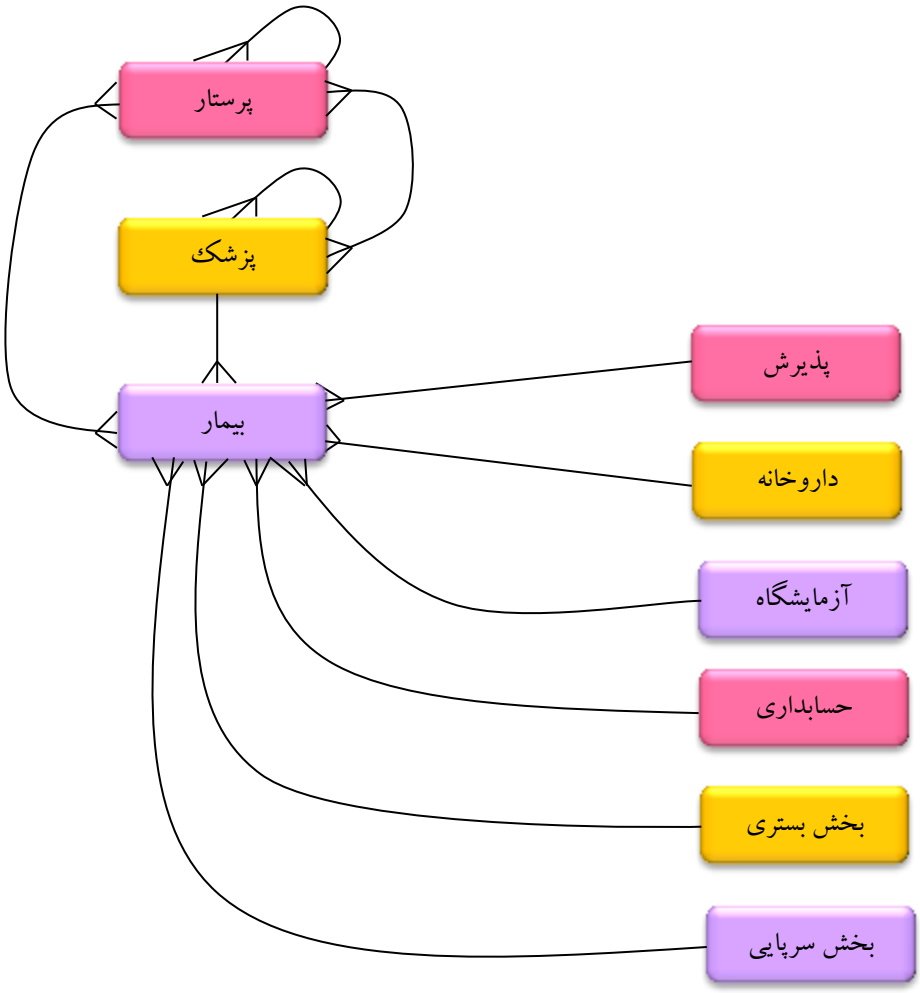
این ارتباط بیانگر ارتباط یک موجودیت با چند موجودیت دیگر از همان نوع می باشد . مثل ارتباط کارمند با کارمند



مثال : در پایگاه داده های یک مؤسسه موجودیت های (کارمند – ساختمان اتاق – بخش-پروژه و ارباب رجوع) وجود دارد نمودار ERD آنها را رسم کنید .



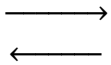
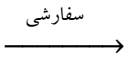
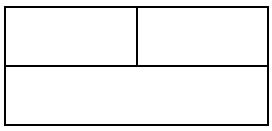
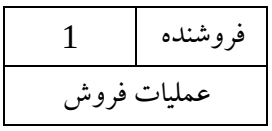
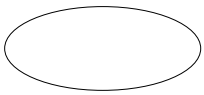
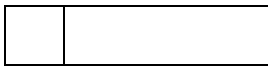
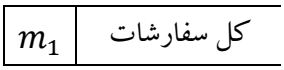
مثال : در پایگاه داده های یک بیمارستان موجودیت های بیمار ، پزشک ، پرستار ، پذیرش ، داروخانه ، آزمایشگاه ، حسابداری ، بخش بستری ، بخش سرپایی و ... وجود دارد . نمودار ERD آنها را رسم کنید.



نمودار جریان داده ها (Data Flow Diagram)DFD :

نمودارهای جریان داده ها یک روش مدل سازی سیستم می باشد . این نمودارها شامل پردازش و فعالیتهای سیستم ، اطلاعات در حال جریان به سیستم و یا اطلاعات در حال خروج از سیستم می باشد.

اجزای نمودار جریان داده ها یا DFD عبارتند از :

Component (شی)	Symbol (شکل)	Example (مثال)
Data Flow		
Process (پردازش یا فعالیت)		
External Entity (موجودیت خارجی)		
Data Store (پایگاه داده ها)		

سطوح نمودار جریان داده ها :

در سیستم اطلاعاتی پیچیده ی منطقی این امکان وجود ندارد که تمامی اطلاعاتی مربوط به سیستم را در یک صفحه نشان دهیم ؛ بدین منظور نمودار جریان داده ها را در DFD به سطوح دیگری تقسیم می کنیم .

سطح صفر (نمودار زمینه ای)

سطح یک

سطح دو

.

.

.

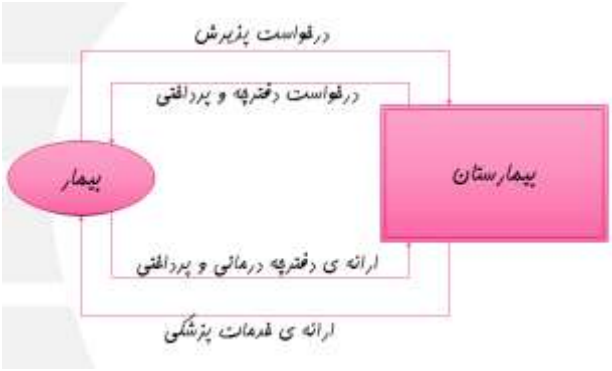
نمودار سطح صفر DFD :

بالاترین سطح نمودار DFD می باشد. این نمودار نشان می دهد که سیستم چه اثری بر محیط خود دارد .

این نمودار تشکیل شده از : سیستم ، موجودیت های خارجی و جریان داده ها بین سیستم و موجودیت های خارجی.

بعنوان مثال نمودار زمینه ای (سطح صفر) یک فروشگاه ویدئو به شکل زیر است :

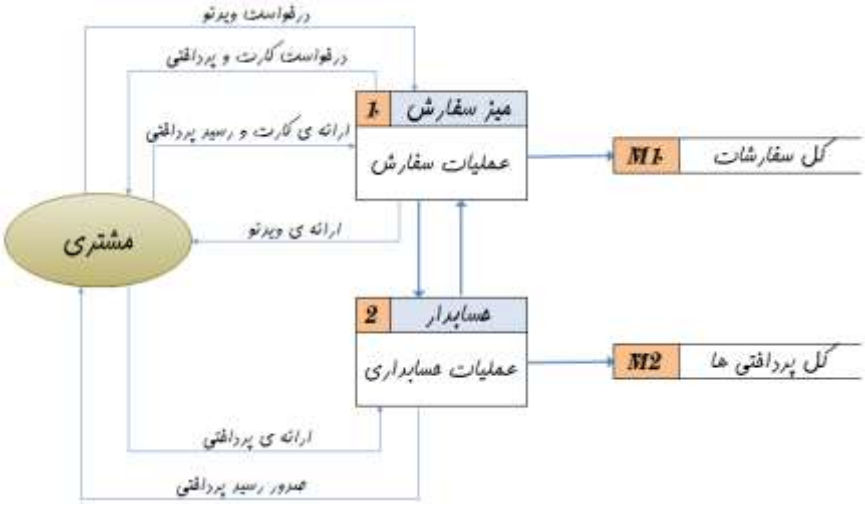
نمودار زمینه ای (سطح صفر) بیمارستان :



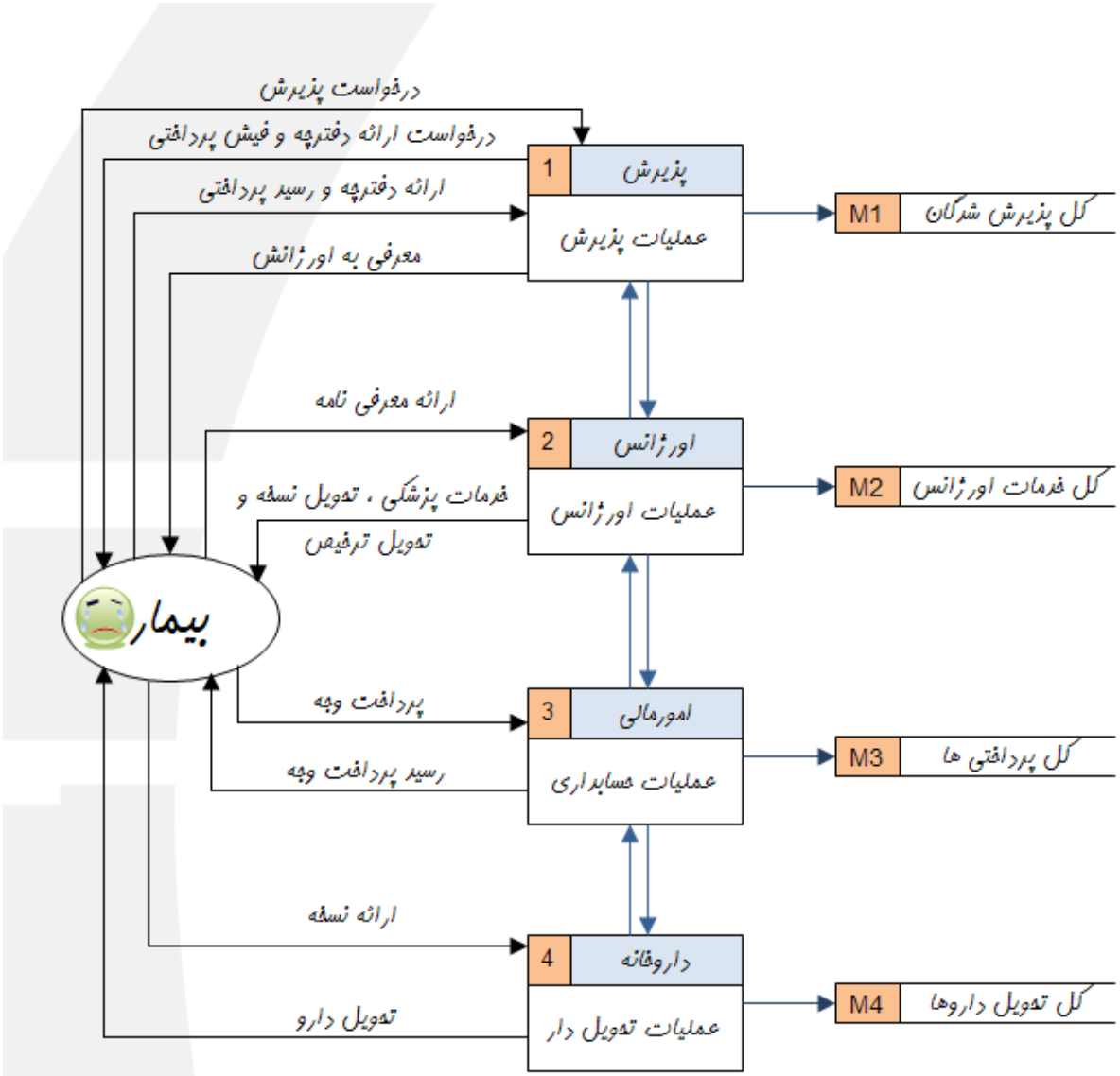
نمودار سطح یک DFD :

این نمودار یک درک عمومی از یک سیستم اطلاعاتی را نشان می دهد در این نمودار فعالیتهای اصلی سیستم ، پایگاه داده ها و جریان بین داده ها نشان داده می شود.

بعنوان مثال نمودار DFD سطح یک فروشگاه ویدئو به صورت زیر است :



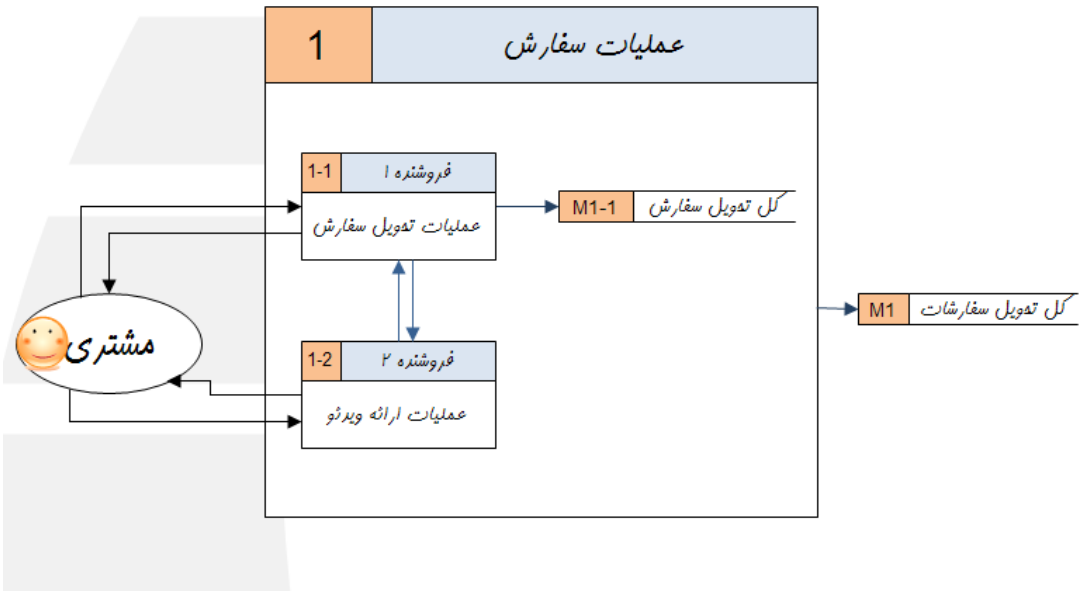
نمودار سطح یک بیمارستان(بخش اورژانس) :



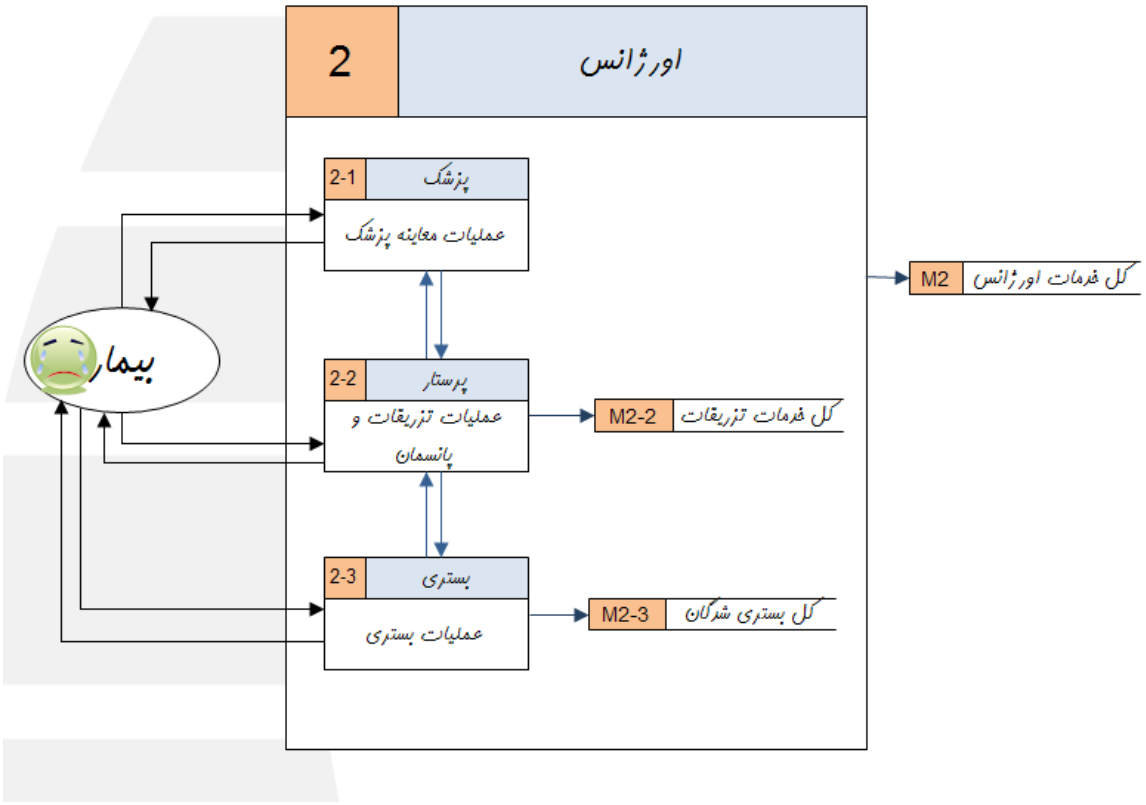
نمودار سطح دو (DFD) :

سطح بعدی DFD سیستم را با اطلاعات وسیعتر نشان می دهد . به همین صورت نمودار سطح ۳ و ۴ و ... را داریم .

نمودار سطح دو عملیات سفارش ویدئو :



نمودار سطح دو سیستم اورژانس :



نمودار تاریخچه ی زندگی موجودیتها (ELH(Entity Life History :

نمودار جریان داده ها یا DFD مشخص نمی کند که یک سیستم چه موقع شروع و چه موقع تمام می شود و یا به چه ترتیبی فرایندها انجام می شود . برای رفع این مشکل از نمودار ELH استفاده می کنیم.

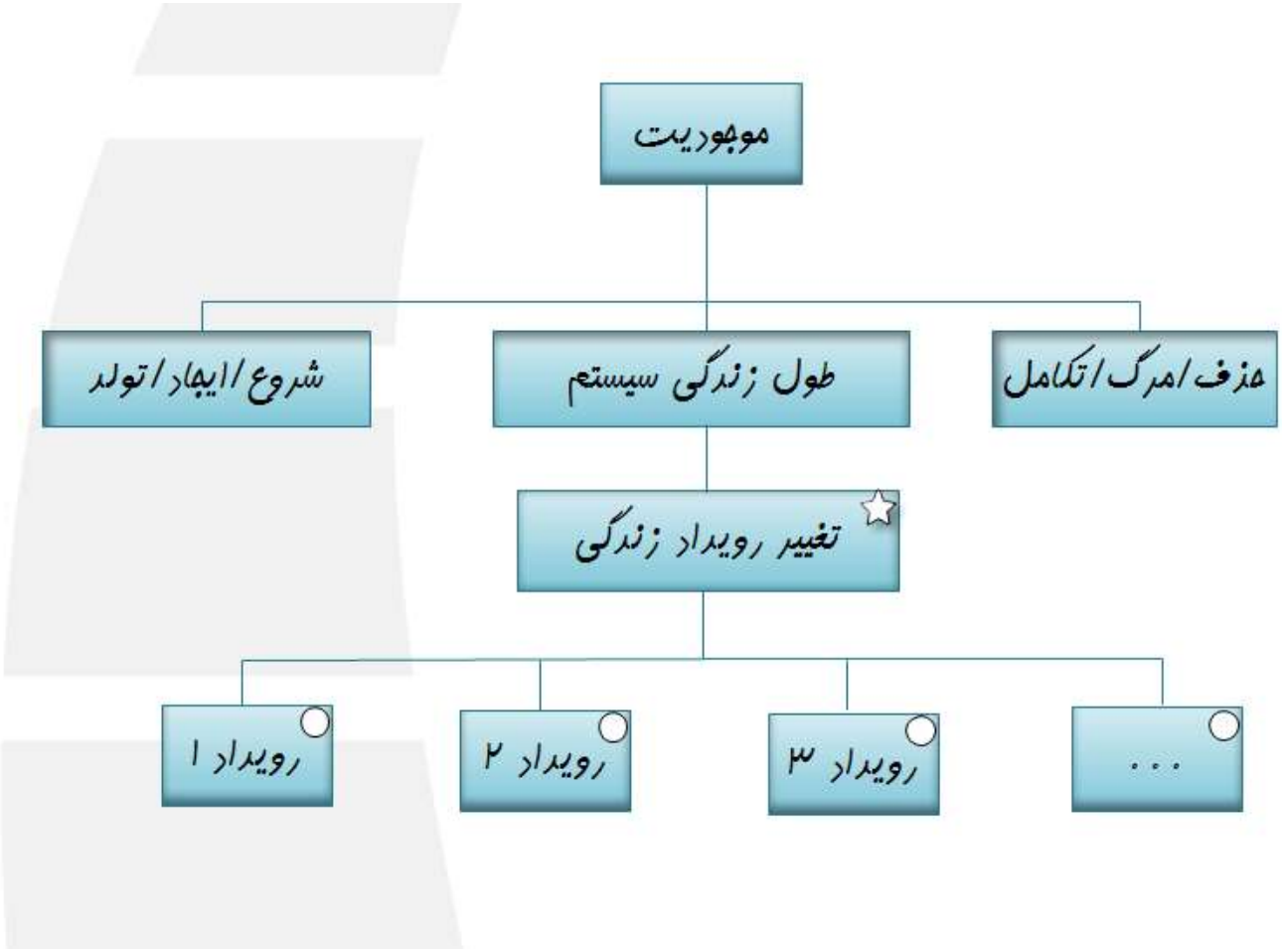
اجزای نمودار ELH عبارتند از :

- توالی
- تکرار
- انتخاب

توالی :

عبارت است از عملیات پی در پی که به دنبال هم بر حسب زمان انجام می شود . سلسله مراتب از چپ به راست نشان داده می شود. موجودیت موردنظر ابتدا ایجاد شده سپس یک دوره ی زندگی را در سیستم سپری می کند و در انتها از سیستم حذف می شود .

نمودار عمومی ELH به صورت زیر است :



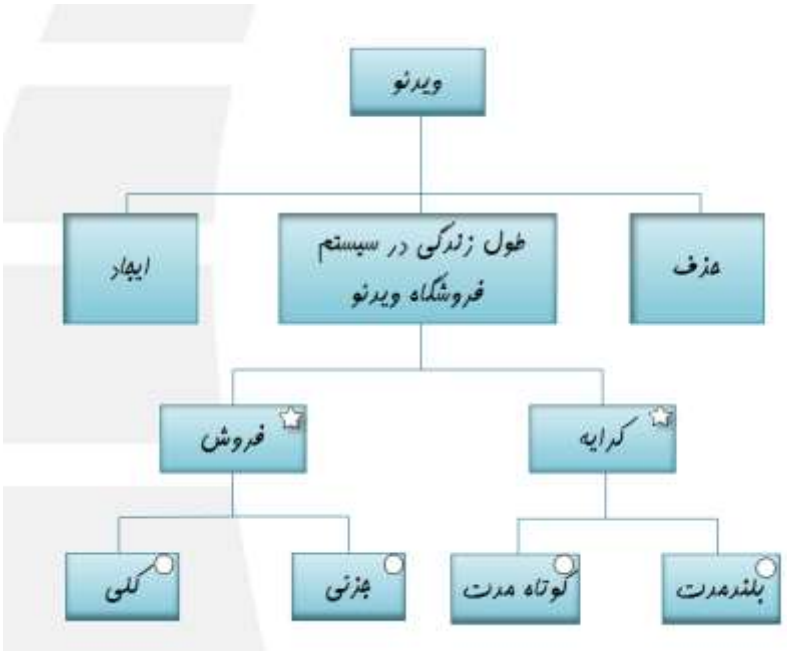
تکرار :

عبارت است از مجموعه ای از عملیات تکراری که مرتباً تداوم دارد .

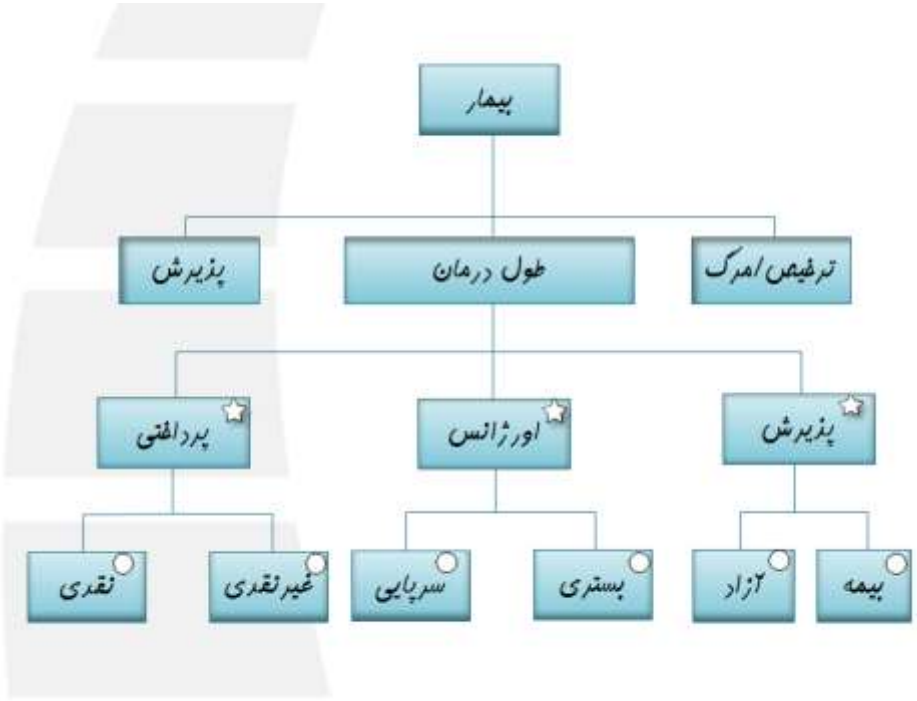
انتخاب :

انتخاب رویدادها بیانگر تعداد اختیاراتی را مشخص می کند که موجودیت می تواند انجام دهد و فقط یکی از این اختیارات در یک زمان قابل انتخاب است .

مثال – نمودار ELH سیستم فروش ویدئو :



مثال – نمودار ELH موجودیت بیمار :



سه نظریه ی سیستم های اطلاعاتی :

۱–نظریه ی فرایندی :

در این نظریه نمودارهای DFD نشان می دهند که چگونه اطلاعات در گرداگرد سیستم و در اطراف سیستم جریان مینماید.

۲– نظریه ی داده ای :

نمودار های ERD در این نظریه ارتباط داده ها و چگونگی ذخیره ی آنها را نشان می دهد .

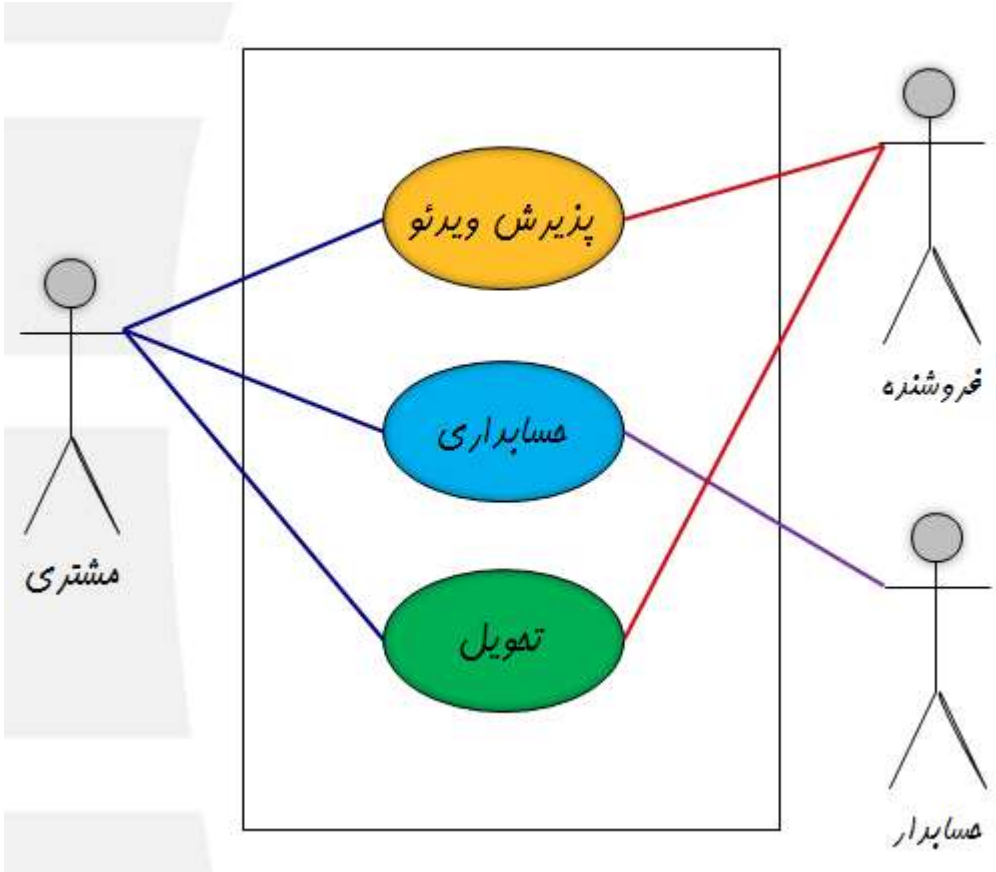
۳– نظریه ی دینامیکی :

در این نظریه نمودارهای ELH نشان می دهند که چگونه اطلاعات در سیستم تغییر پیدا می کند.

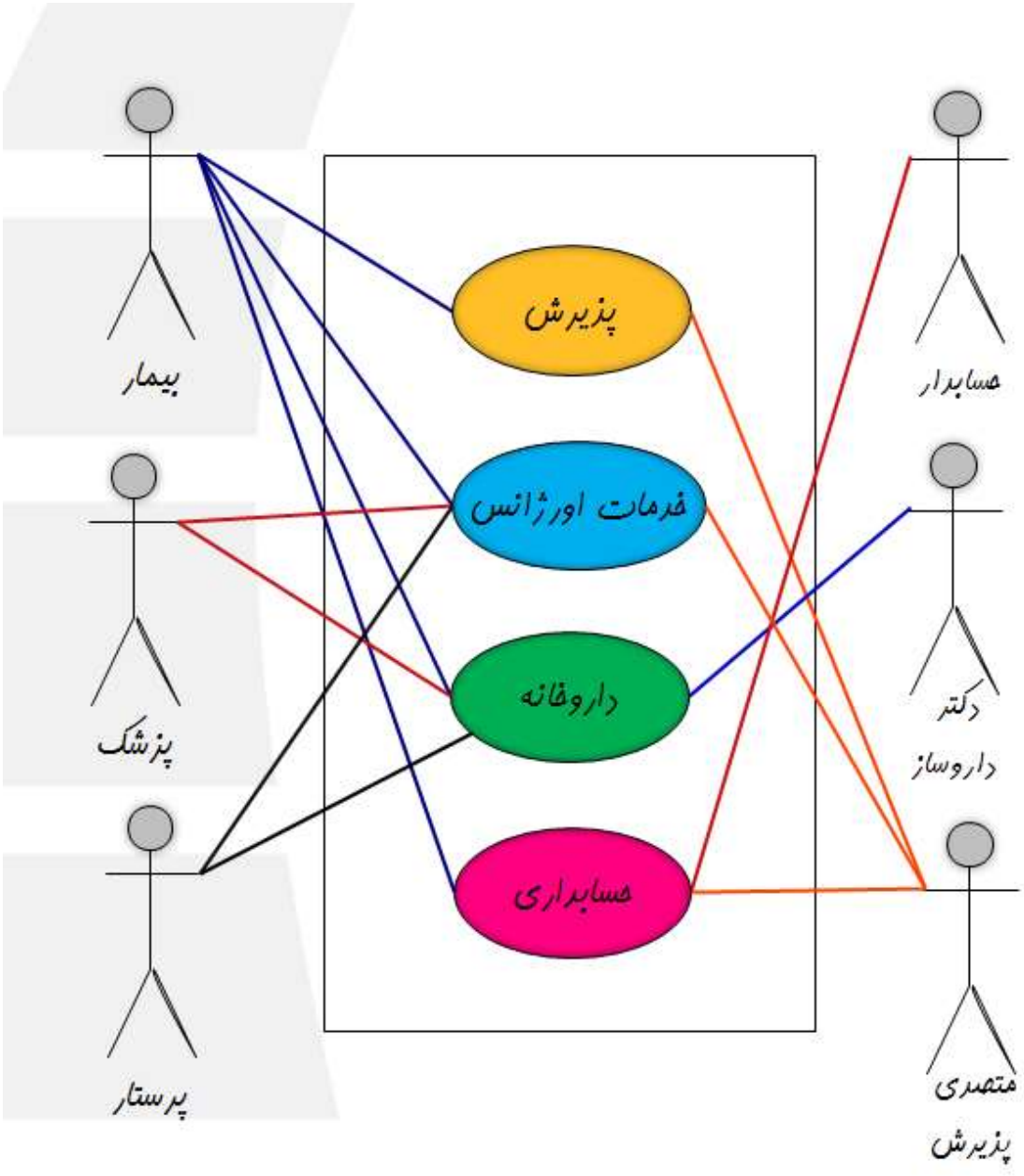
نمودار وضعیت :

در این نمودار بازیگران و مشتریان بعنوان موجودیت بیرونی DFD می باشند و نشان داده می شود که آنها چه تأثیری بر سیستم دارند.

مثال- نمودار وضعیت فروشگاه ویدئو :



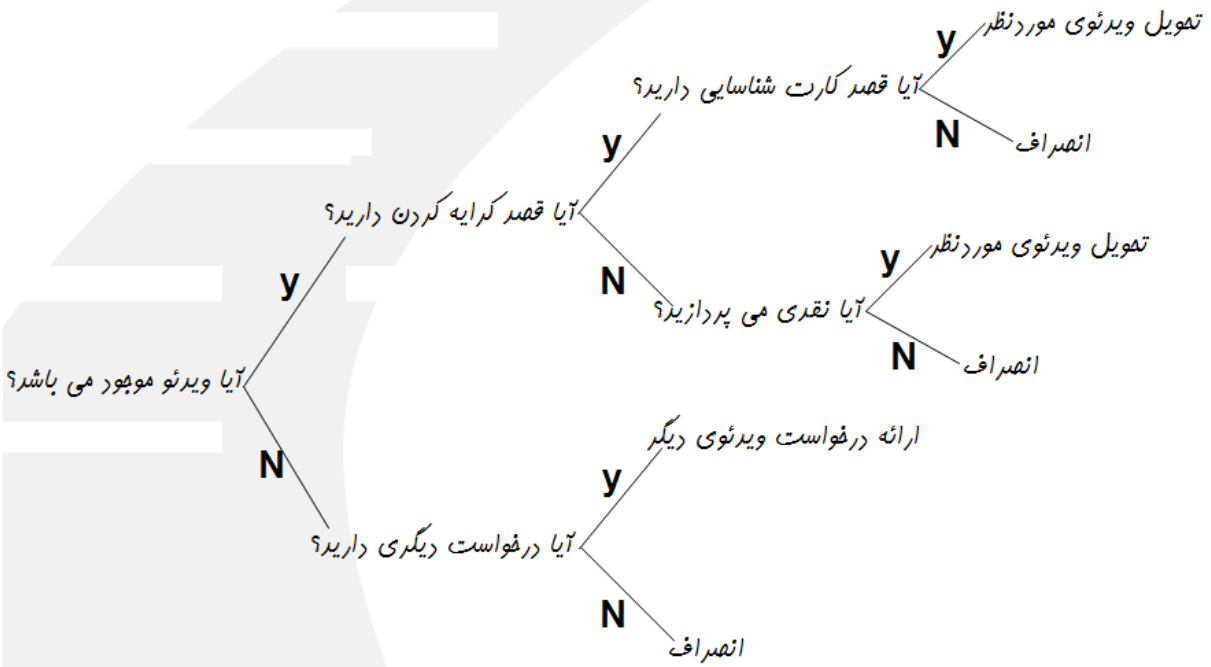
مثال- نمودار وضعیت سیستم اورژانس بیمارستان :



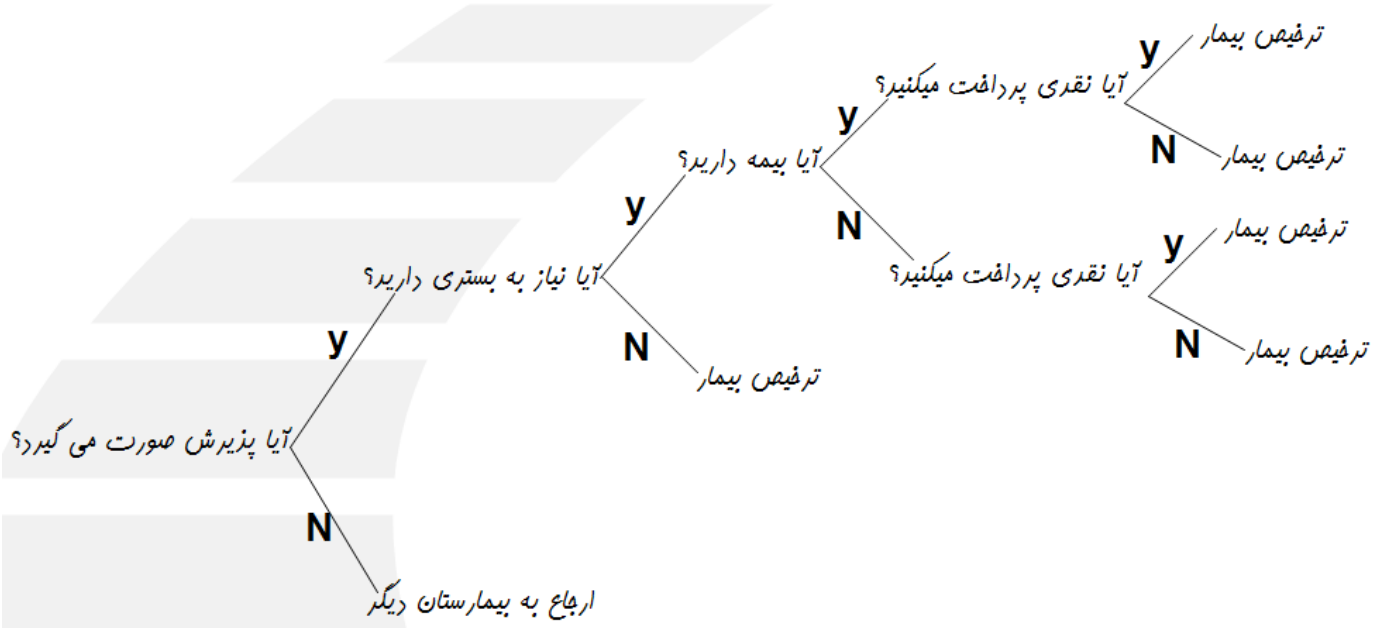
درخت تصمیم گیری :

یکی از روشهای معروف نمایش شرایط عملیات می باشد. حقایقی هستند که به سادگی قابل فهم باشند .

مثال- درخت تصمیم گیری فروشگاه ویدئو :



مثال : درخت تصمیم گیری سیستم اورژانس :



پروژه تجزیه و تحلیل سیستم نمایندگی فروش اینترنت پر سرعت (ADSL):

CATWOE

Customers مشتریان : مراجعین (ادارات - شرکت ها - اشخاص و ...)

Actors بازیگران : مدیرعامل-حسابدار-مسئول خدمات-مسئول پشتیبانی و...

Transformation تغییر اطلاعات : اطلاعات ثبت نام های ADSL

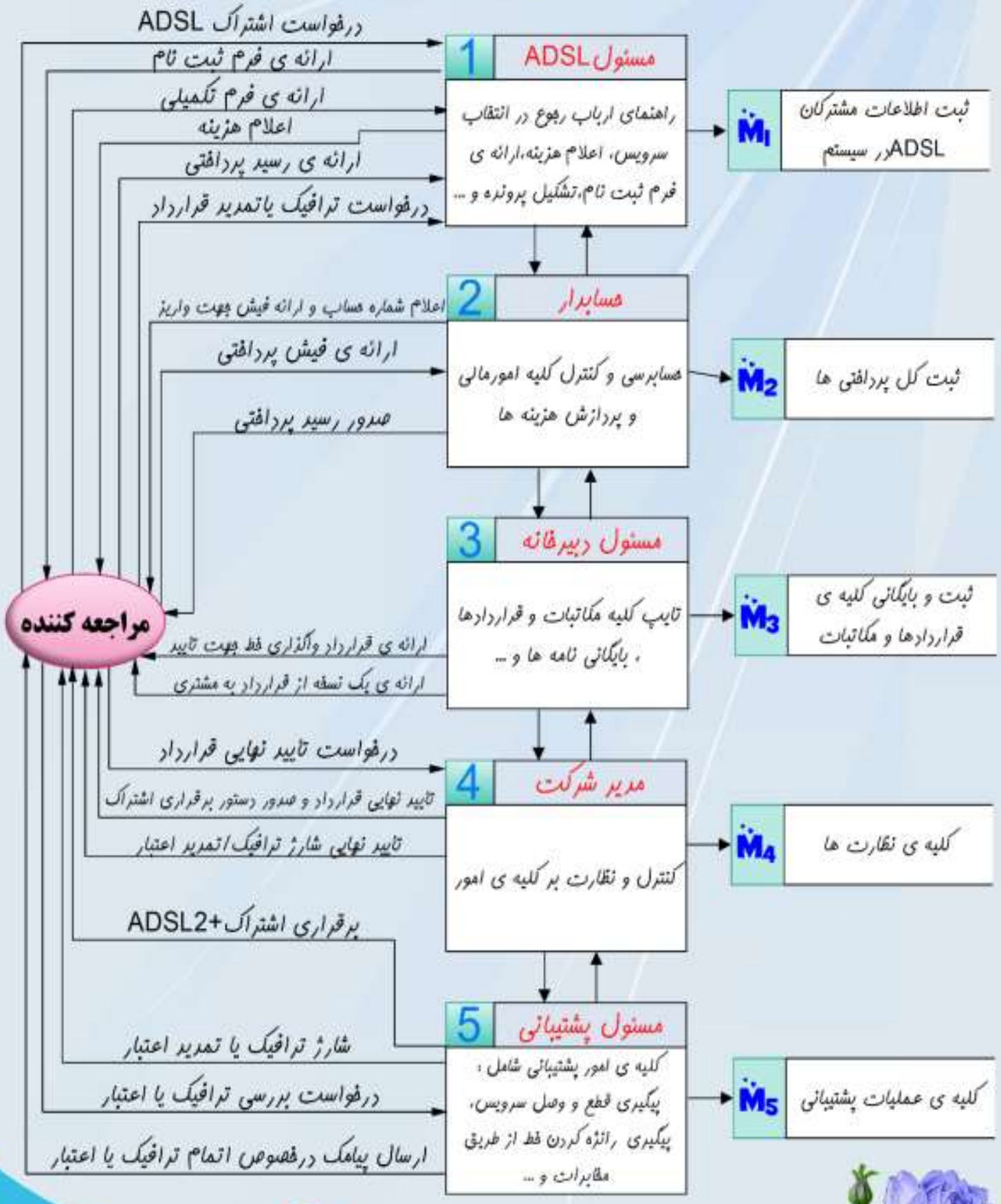
Weltanschauung معنی دار شدن : ارائه ی اشتراک،خدمات و پشتیبانی (ADSL)

Owner مالکان : ۱۰۰٪ بخش خصوصی(هیئت مؤسس شرکت خدمات اینترنت)

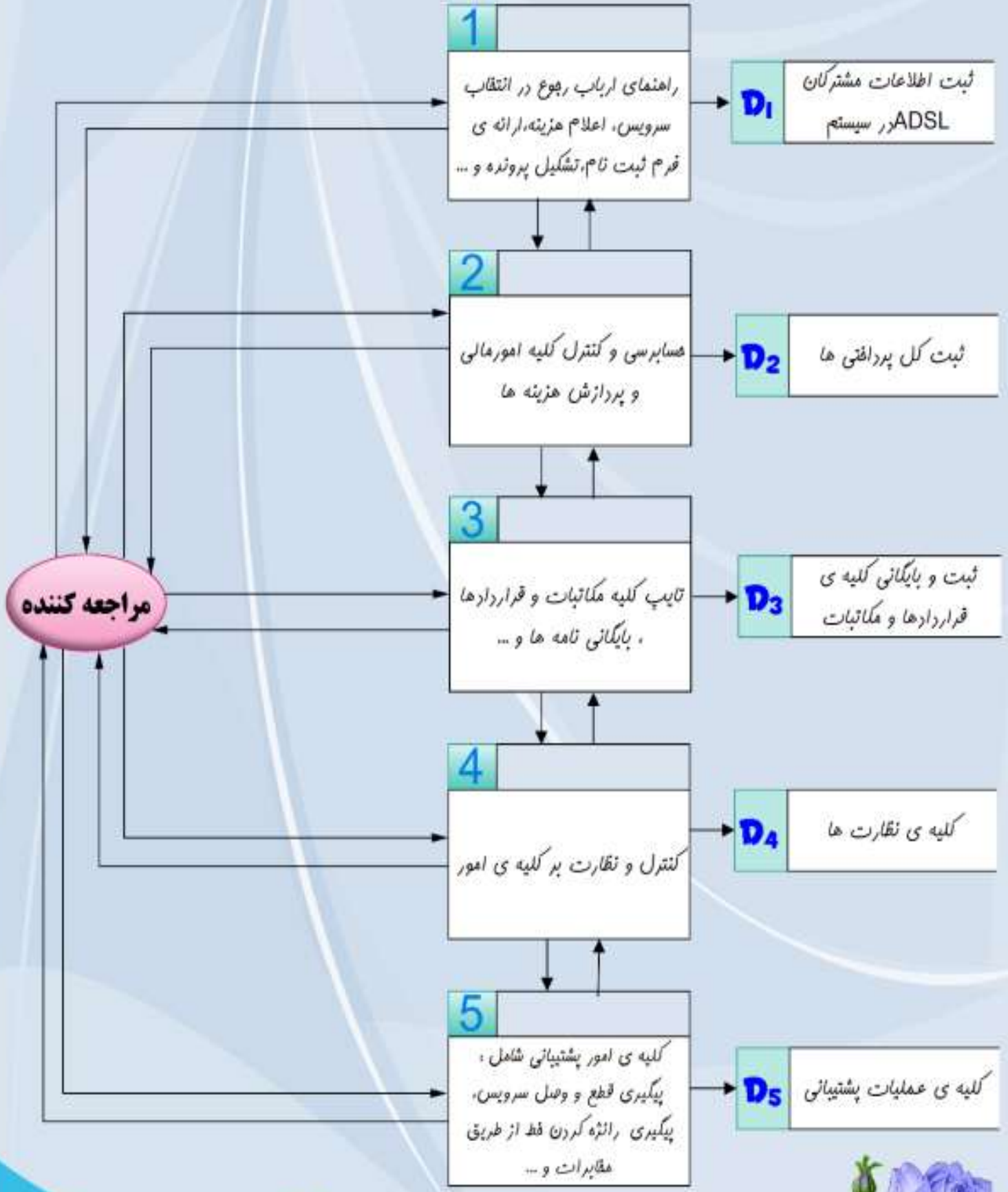
Environment محیط : شرکت ارائه دهنده ی خدمات ADSL2+

نمودار سطح صفر(زمینه ای)

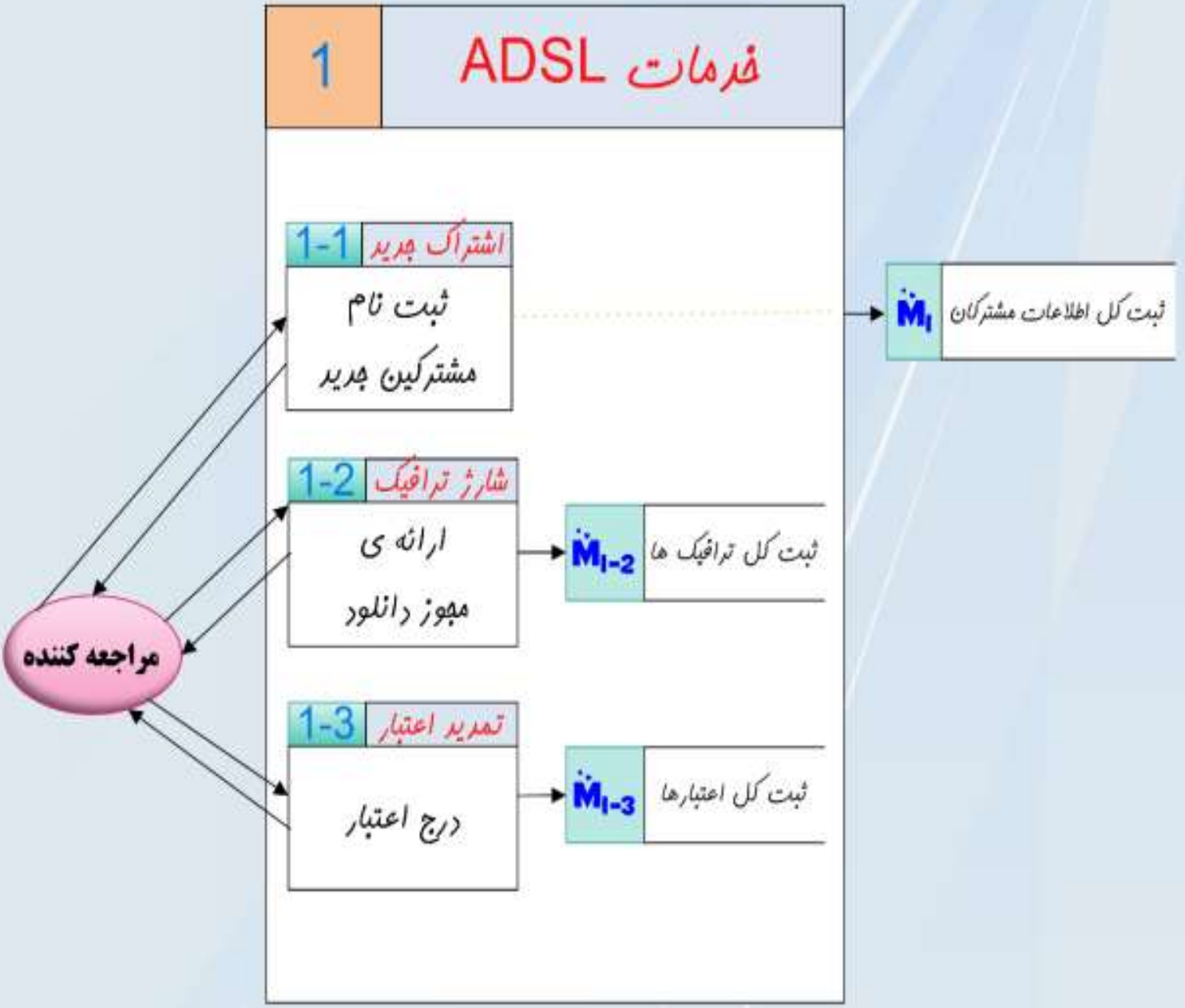
نمودار سطح یک DFD



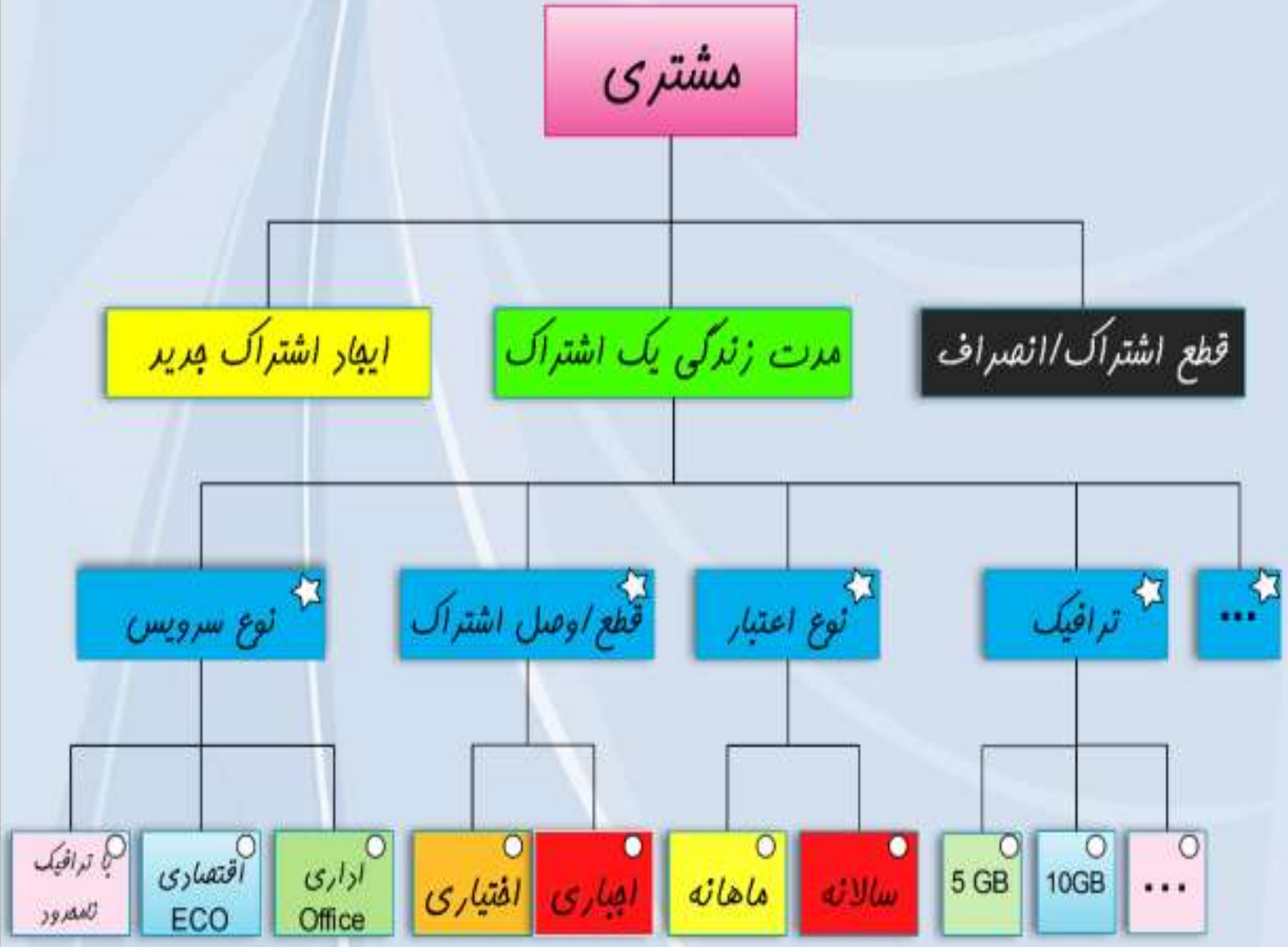
نمودار منطقی



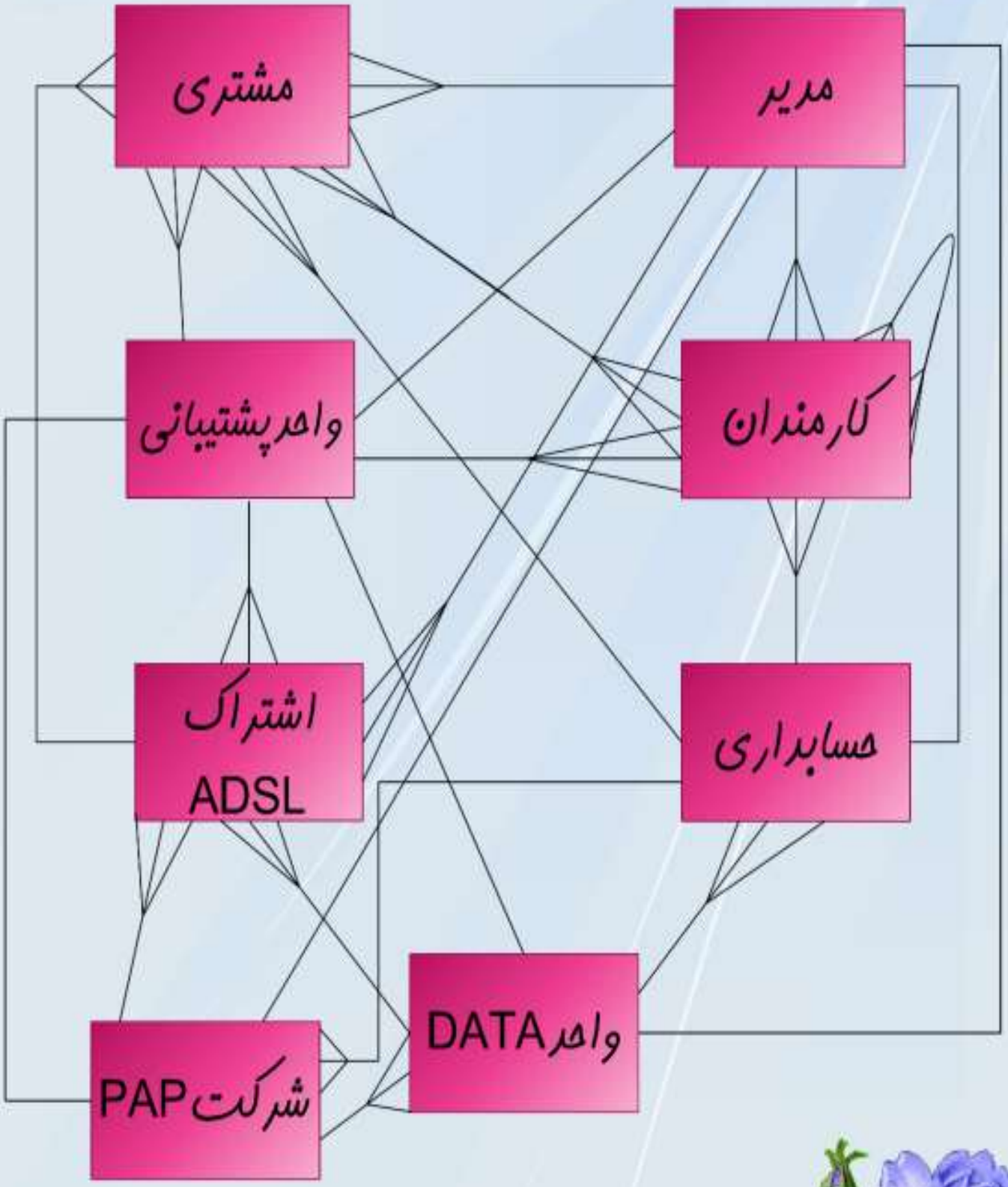
نمودار سطح دو DFD



نمودار ELH


مشتری
ایجاد اشتراک جدید
مدت زندگی یک اشتراک
قطع اشتراک/انصراف
نوع سرویس
قطع/وصل اشتراک
نوع اعتبار
ترافیک
...
با ترافیک نامحدود
اقتصادی ECO
اداری Office
اختیاری
اجباری
ماهانه
سالانه
5 GB
10GB
...

نمودار ERD


مشتری
مدیر
واحدپشتیبانی
کارمندان
اشتراک ADSL
حسابداری
واحدDATA
شرکتPAP

نمودار وضعیت

اشتراک جدید

تمدید اعتبار

شارژ ترافیک

حسابداری

دبیرخانه

واحد پشتیبانی

قطع و وصل اشتراک

درخت تصمیم گیری