



درس معماری سازمانی



# چارچوب و متدولوژی معماری C4ISR/DoDAF

فریدون شمس

# فهرست مطالب

- معرفی چارچوب C4ISR/DoDAF
- تاریخچه چارچوب C4ISR/DoDAF
- ویژگیهای چارچوب
- دیدگاههای مختلف
- اجزاء چارچوب
- محصولات
- فرآیند توصیف معماری
- روشهای ایجاد محصولات

# معرفی چارچوب C4ISR/DoDAF

*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Architecture Framework*

■ C4ISR/DoDAF به مجموعه‌ای از عناصر فرماندهی و کنترل، جاسوسی، مراقبت و شناسائی اطلاق می‌شود که به منظور تامین اطلاعات نظامی فرماندهان بکار رفته و اگر با شبکه‌های مناسب مخابراتی و کامپیوتری نیز تجهیز شوند، می‌توانند بصورت مجازی برای کنترل و فعال‌سازی عملیات نظامی بکار روند

■ این سیستم‌ها جزو SoSها یا «سیستمی از سیستم‌ها» به حساب می‌آیند

■ C4ISR/DoDAF به چهار فعالیت اصلی هر عمل نظامی کمک می‌کند:

مشاهده، تشخیص، تصمیم، عمل

# تاریخچه چارچوب معماری C4ISR/DoDAF

■ انگیزه اصلی از ارائه چارچوب معماری در وزارت دفاع آمریکا، ارائه یک راهنمای معماری جامع در کلیه بخش‌های وزارت دفاع بوده تا توسط آن تعامل‌پذیری و کارایی در اجرای مأموریت‌ها تضمین شود

■ نسخه اول چارچوب معماری C4ISR در ۱۹۹۶

■ نسخه دوم چارچوب معماری C4ISR در ۱۹۹۷

■ نسخه اول چارچوب معماری DoDAF در ۲۰۰۳

■ نسخه ۱.۵ چارچوب معماری DoDAF در ۲۰۰۷

# ویژگیهای چارچوب معماری DoDAF

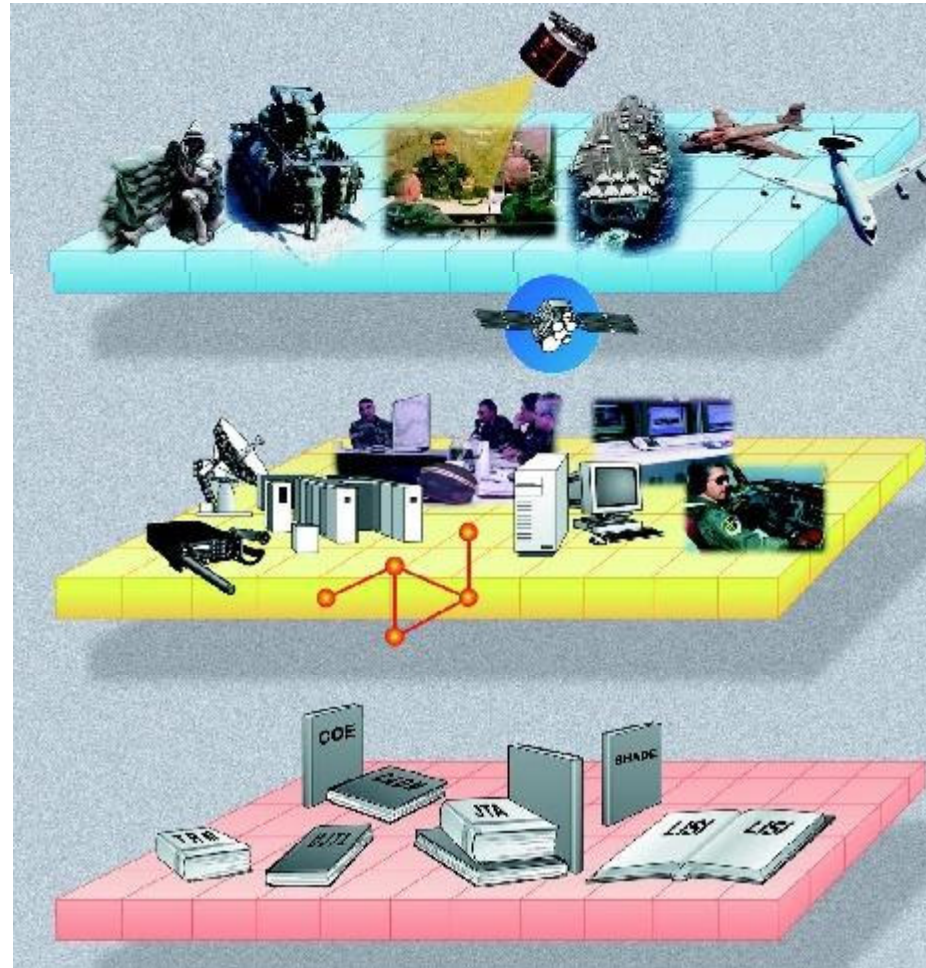
- رویکردی محصول‌گرا
- نمایش اطلاعات و تعامل بین اطلاعات
- ایجاد کارایی و تعامل‌پذیری
- بیان چگونگی تشریح و دستیابی به معماری
- پوشش به نیازها در تمام سطوح
- دارای سه دیدگاه معماری عملیاتی، سیستمی و تکنیکی
- طراحی جدید برای حمایت از SOA در DoDAF 1.5

# دیدگاه‌های مختلف DoDAF

- **دیدگاه معماری عملیاتی:** هدف اصلی از معماری عملیاتی تعریف عناصر عملیاتی، وظایف، فعالیت‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای تبادل است.
- **دیدگاه معماری سیستمی:** هدف اصلی از معماری سیستمی ایجاد قابلیت انجام وظایف عملیاتی، فعالیت‌ها و مهارت بخشیدن به آنها با توجه به منابع فیزیکی است.
- **دیدگاه معماری تکنیکی:** دیدگاه معماری تکنیکی شامل حداقل مجموعه قوانین کنترلی، تعامل و وابستگی عناصر سیستم‌ها با هدف اطمینان بخشیدن به نیازهای پشتیبانی سیستم است.

# دیدگاه‌های مختلف DoDAF (ادامه)

دیدگاه عملیاتی



دیدگاه سیستمی

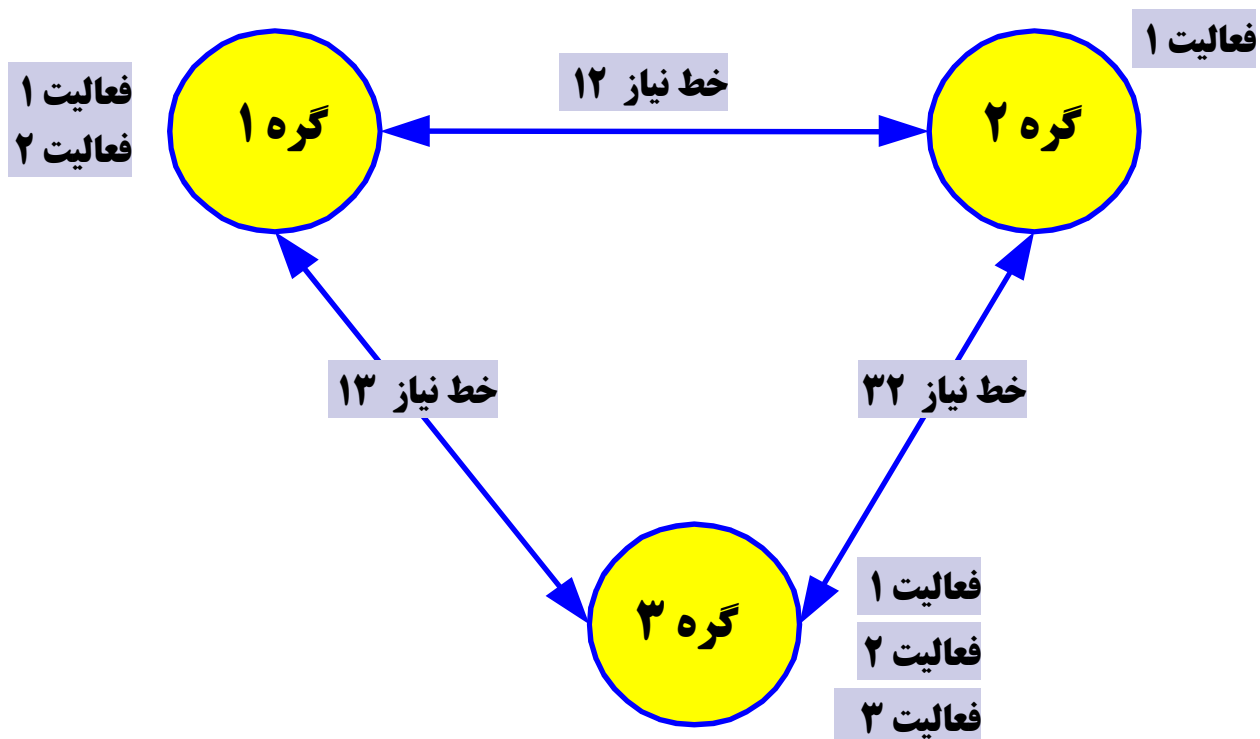
دیدگاه تکنیکی

# دیدگاه معماری عملیاتی

- دیدگاه معماری عملیاتی، توصیفی است کامل از مجموعه وظایف، فعالیت‌ها، عناصر عملیاتی و نحوه گردش اطلاعات، که جهت انجام موفقیت‌آمیز و یا پشتیبانی یک عملیات نظامی لازم هستند
- یک **گره عملیاتی** به موجودیتی اطلاق می‌شود که بنوعی در تولید، مصرف یا پردازش داده‌های مربوط به انجام یک نقش یا مأموریت دخیل است.
- اجزاء یا بخش‌های کوچکتر از گره عملیاتی عنصر عملیاتی نامیده می‌شوند
- گره‌های عملیاتی از طریق خطوط نیاز به یکدیگر وصل می‌شوند. خط نیاز، نمایش‌دهنده لزوم انتقال اطلاعات در بین دو گره عملیاتی است



# مثالی از یک دیدگاه عملیاتی



# اصول کلی دیدگاه عملیاتی

- در معماری عملیاتی، به تعیین دکتترین (فلسفه وجودی)، وظایف و فعالیت‌هایی که بعهدده هر عنصر عملیاتی است، پرداخته می‌شود
- معماری‌های عملیاتی، عموماً مستقل از فناوری هستند
- توصیف‌های مربوط به فعالیت‌ها، از مدل سازمانی یا ساختار نیروی مشخصی پیروی نمی‌کنند
- معماری‌های عملیاتی باید بطور واضح بازه(های) زمانی را که پوشش می‌دهند، مشخص کنند. (بعنوان مثال «سال‌های مشخص»، «زمان حال» یا «آنچه باید باشد»، «طبق برنامه»، و/یا «دوره گذر»)

## نقش دیدگاه عملیاتی

- وظایف و فعالیت‌ها و نیازمندیهای ارتباطی
- استقلال دیدگاه عملیاتی از ساختارهای سازمانی
- وابستگی دیدگاه عملیاتی به دکترین سازمان
- عدم وابستگی دیدگاه عملیاتی به فناوریها
- اهمیت تشخیص میزان دقت لازم در بیان جزئیات

# درجه جزئی نگری در دیدگاه عملیاتی

انواع تجزیه و تحلیل سیستم (مثالها)

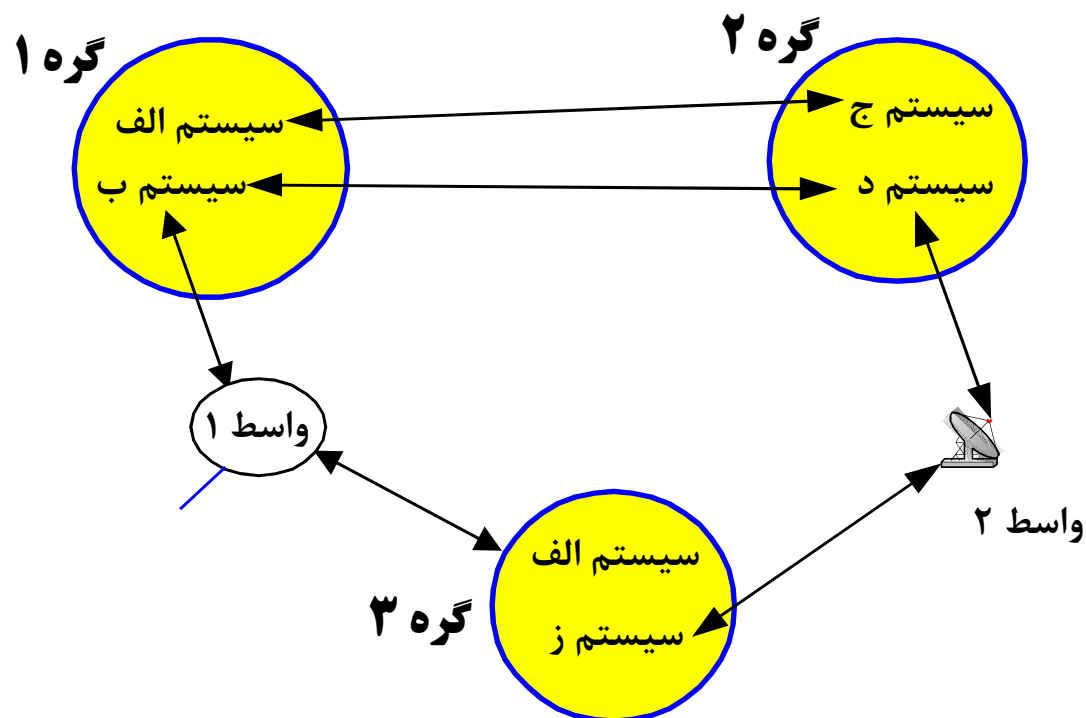
ارتباطات گروه سیستم	بیش بینی های تعامل سیستم به سیستم	بیش بینی استنادات ساز و کارچه سازی اطلاعات و داده ها	بیش بینی	درجه جزئی نگری دیدگاه عملیاتی
			●	نقطه شروع ... - فرآیندها و ارتباطات کلی - اطلاعات / محصول
		●		باضافه ... - فرآیندهایی که به فعالیت های مشخص شکسته شده اند - اطلاعاتی که به انواع داده ها، رسانه ها و نیازهای وابسته به زمان (Timeliness) تقسیم شده اند - سطح تعامل پذیری لازم برای هر خط نیاز (Needline)
	●			باضافه ... - نیازمندیهای امنیتی و کیفیت ارتباطی لازم، نیازمندیهای کمی و ترتیب های زمانی
●				باضافه ... - اطلاعات تجزیه شده به اشیا و عناصر داده ای

● حداقل سطح مورد نیاز برای تحلیل



# دیدگاه معماری سیستمی

- دیدگاه معماری سیستمی، توصیفی است از سیستم‌ها و ارتباطات بین آنها (گرافیکی و غیرگرافیکی) که به منظور انجام یا پشتیبانی یک کار یا وظیفه رزمی در نظر گرفته شده‌اند



# اصول کلی دیدگاه سیستمی

- سیستم‌ها را با ادوات، عملکردها و مشخصاتی که در معماری عملیاتی برایشان تصور شده است، متناظر می‌سازند
- مشخص کننده واسط‌های سیستم و تعریف کننده اتصالات بین سیستم‌ها هستند
- محدودیت‌ها و مرزهای رفتار کیفی سیستم را تعریف می‌کنند
- وابسته - به - فناوری هستند، به اینصورت که در حوزه موردنظر، نحوه اتصال و تعامل بین سیستم‌ها را نشان می‌دهند و حتی به تشریح جزئیات درونی برخی از سیستم‌ها نیز می‌پردازند
- باید بطور واضح بازه(های) زمانی را که پوشش می‌دهند، را مشخص نمایند

## نقش دیدگاه سیستمی

- سیستم عبارتست از هر نوع ترکیب سازمان یافته‌ای از منابع و رویه‌ها که بواسطه وجود یک نوع تعامل یا وابستگی متقابل در بین آنها، با هم یکی شده یا همسو شده باشند، تا مجموعه‌ای از وظایف خاص را به انجام برسانند
- لزوم هماهنگی بین سیستم‌ها و نیازمندی‌های تبادل اطلاعات در دیدگاه عملیاتی
- تناظر بین دیدگاه عملیاتی و سیستمی
- ارتباط درجه جزئی‌نگری با نوع تحلیلی که می‌خواهیم روی دیدگاه انجام دهیم

## دیدگاه معماری تکنیکی

- تعیین حداقل مجموعه قوانین حاکم بر ترتیب، عملکرد و وابستگی‌های بین اجزاء یا عناصر یک سیستم، که با هدف تضمین ملزومات و نیازمندیهای مشخص شده برای آن سیستم، تدوین می‌شوند
- دیدگاه معماری تکنیکی، دستورالعمل‌های پیاده‌سازی سیستم‌ها را در اختیار می‌گذارد که در اموری نظیر استخراج مشخصات مهندسی، پیاده‌سازی و اجرای سازه بلوک‌های اصلی و ایجاد خطوط تولید استفاده می‌شوند
- این دیدگاه شامل مجموعه‌ای از استانداردها، کنوانسیون‌ها، قوانین، شروط و حالات مختلف است که بصورت یکسری نمایه به تمام خدمات سیستمی، واسط‌ها و ارتباطات آنها اعمال می‌شود



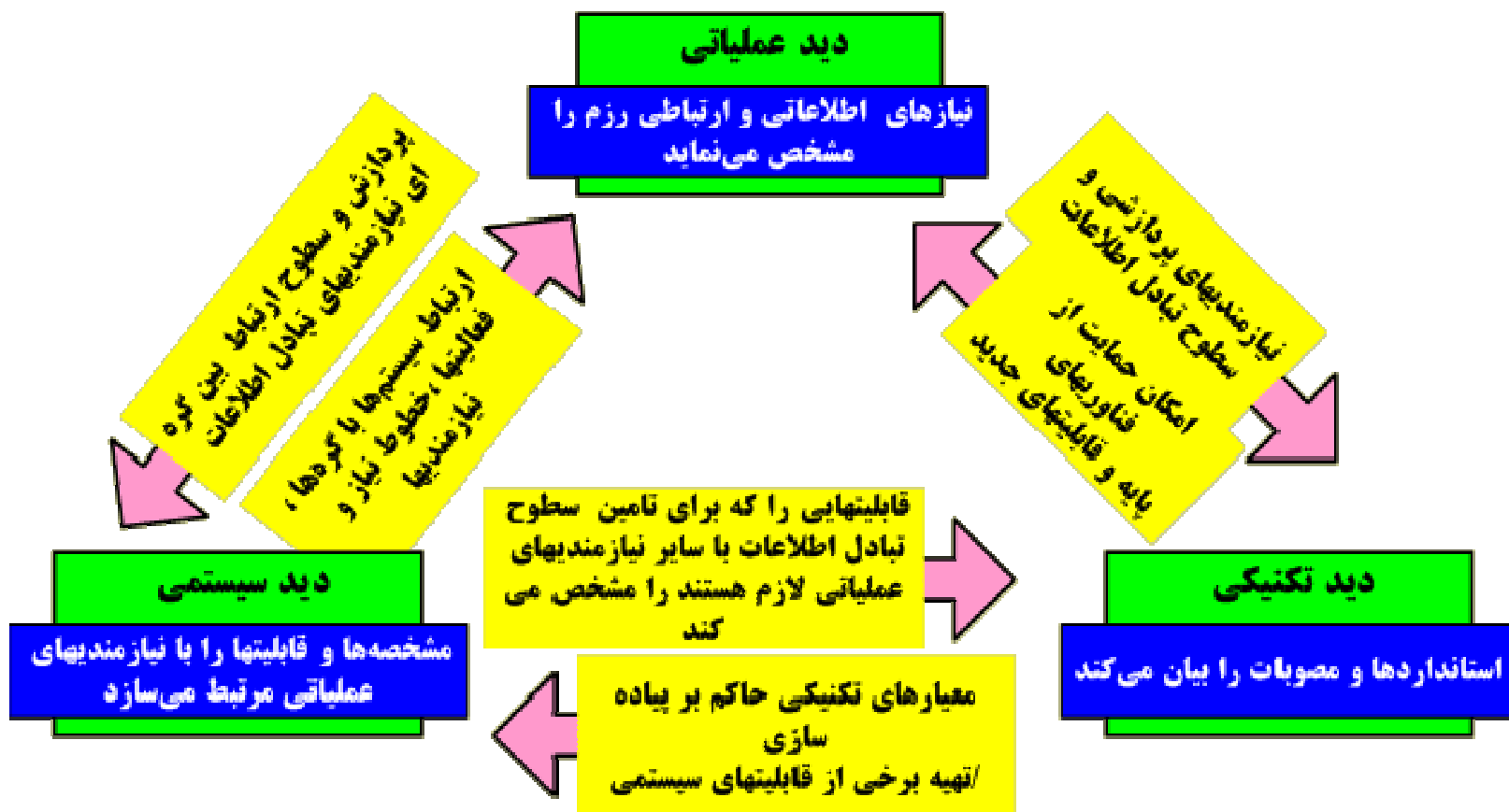
# مثالی از یک دیدگاه تکنیکی

مشخصات فرکانسی واسط‌های مخابراتی			
محدوده فرکانسی		عنوان واسط شرح واسط	#
800-900 MHz		واسط ۱ ارتباط رادیویی از نوع ماکروویو	۱
2.1-2.2 GHz		واسط ۲ ارتباط رادیویی از نوع ماهواره‌ای	۲

## نقش دیدگاه تکنیکی

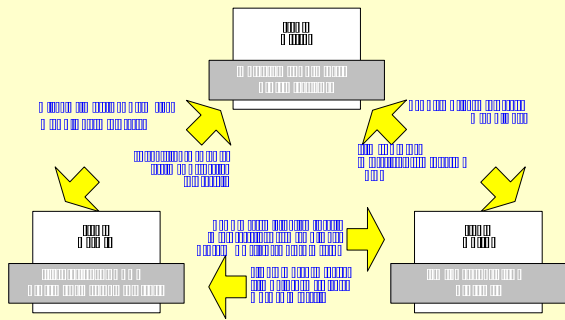
- مفاهیم مربوط به استانداردها و قوانین (مثال‌هایی از کامپیوترها، شبکه، تجهیزات و ...)
- اهمیت مراجع تکنیکی (JTA, LISI, ...)

# پیوندهای میان دیدگاههای معماری

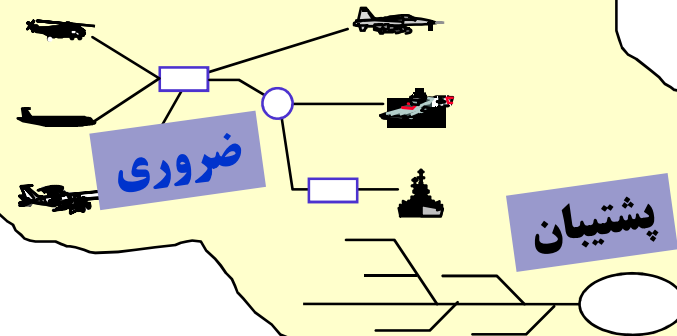


# اجزاء چارچوب معماری DoDAF

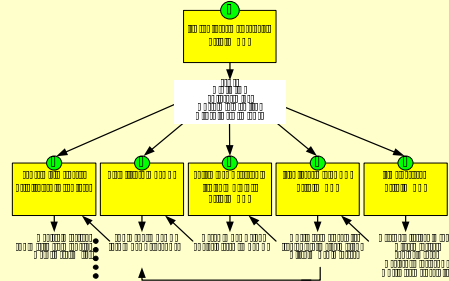
## دیدگاه‌های معماری و پیوندهای آنها



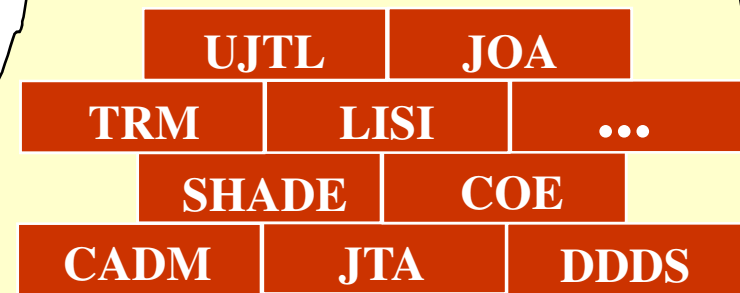
## محصولات و داده‌های عمومی



## راهنمای چارچوب



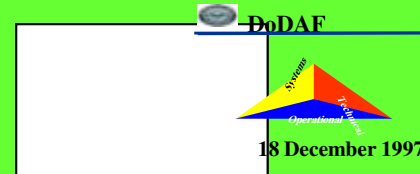
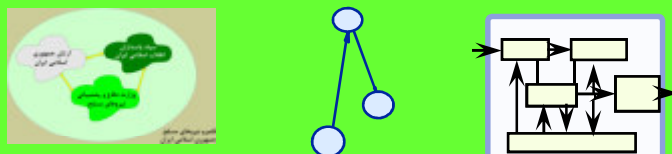
## سازه بلوک‌های اصلی



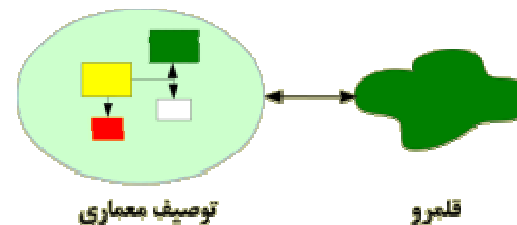
# مفهوم قلمرو و ارتباط آن با توصیف معماری

هر کدام از توصیف های معماری تشریح کننده و نمایانگر یک قلمرو در نقطه ای از زمان حال یا آینده هستند.

چارچوب معماری DoDAF بعنوان کتابچه راهنما در توصیف معماریها بکار میرود.



توصیفها شامل قسمت های مختلف قلمرو، وظایف آنها، نحوه ارتباط آنها، و قوانین و محدودیت های حاکم بر آن قسمت هاست.



قلمرو نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران

# دستورالعمل‌های معماری

- راهنماهای چارچوب
- اصول راهنما
- قوانین سازگاری با چارچوب

# راهنماهای چارچوب

- **دستورالعمل‌ها**، که شامل یکسری اصول راهنما و توصیه‌هایی در خصوص ایجاد معماری‌هایی سازگار با چارچوب هستند
- **فرآیند**، که نحوه استفاده از چارچوب در تهیه توصیف‌های معماری و تضمین یکپارچگی را توضیح می‌دهد
- **تسهیل‌کننده‌ها**، شامل بحث‌هایی در مورد داده‌ها و ابزارهای معماری که می‌توانند بعنوان تسهیل‌کننده‌های فرآیند توصیف معماری مورد استفاده واقع شوند
- **محصولات**، که شامل شرح کاملی از نحوه ایجاد هر کدام از محصولات می‌باشند

# اصول راهنما

- معماری‌ها باید برای یک منظور مشخصی ایجاد شوند
  - وسعت محدوده، مشخصات مورد نظر، بازه زمانی، ...
- معماری‌ها باید باعث تسهیل ارتباطات انسانی شوند
  - معماری‌ها باید بصورتی ساختاردهی شوند که بسرعت توسط انسانها قابل درک بوده و فرآیند تفکر انسانی را به سمت کشف، تحلیل و حل مشکلات سوق دهند
- معماری‌ها باید قابلیت ارتباط، مقایسه و یکپارچه شدن داشته باشند
  - استفاده از عبارات و تعاریف مشترک
  - استفاده از سازه بلوک های مشابه
- معماری‌ها باید پیمانه‌ای، قابل استفاده مجدد و تجزیه پذیر باشند
  - توصیف‌های معماری باید شامل یکسری اجزاء و بخش‌های جدا از هم، ولی به هم مرتبط باشند که بتوان آنها را با حداقل تغییر، در ترکیب‌های مختلفی بکار گرفت و برای منظوره‌ای مختلفی از آنها استفاده نمود.



# قوانین سازگاری با چارچوب

## ■ اقدام به ایجاد محصولات ضروری نمائید

- همه معماری‌ها، صرفنظر از هدفی که دنبال می‌کنند، بایستی تمام محصولات ضروری مربوط به هر یا همه دیدگاه‌های (عملیاتی، سیستمی و تکنیکی) که لازم به توسعه آنهاست را شامل باشند

## ■ هر زمان که لازم یا مفید بود، از محصولات پشتیبان نیز استفاده کنید

- تصمیم‌گیری در مورد محصولاتی که باید علاوه بر محصولات ضروری ایجاد شوند، باید براساس نوع مسئله‌ای که معماری قصد بیان آنرا دارد و مشخصه‌های نتیجه‌ای که معماری می‌خواهد آنها را ثبت نماید، صورت گیرد

## ■ از عبارات و تعاریف مشابه‌ای استفاده کنید

- هر معماری شامل محصولی بنام «واژه‌نامه یکپارچه» است که عبارات و تعاریف مورد استفاده در محصولات دیگر را توضیح می‌دهد

## قوانین سازگاری با چارچوب (ادامه)

■ اقدام به توصیف ارتباطات مشترک و بین‌المللی مطابق با یک روش استاندارد نمائید.

- معماری‌ها باید بصورتی شفاف اقدام به توصیف واسط‌های خارجی خود با اجزاء مشترک و بین‌المللی نمایند، اینکار باید به روشی سازگار با روش بکارگرفته شده در توصیف ارتباطات داخلی صورت گیرد

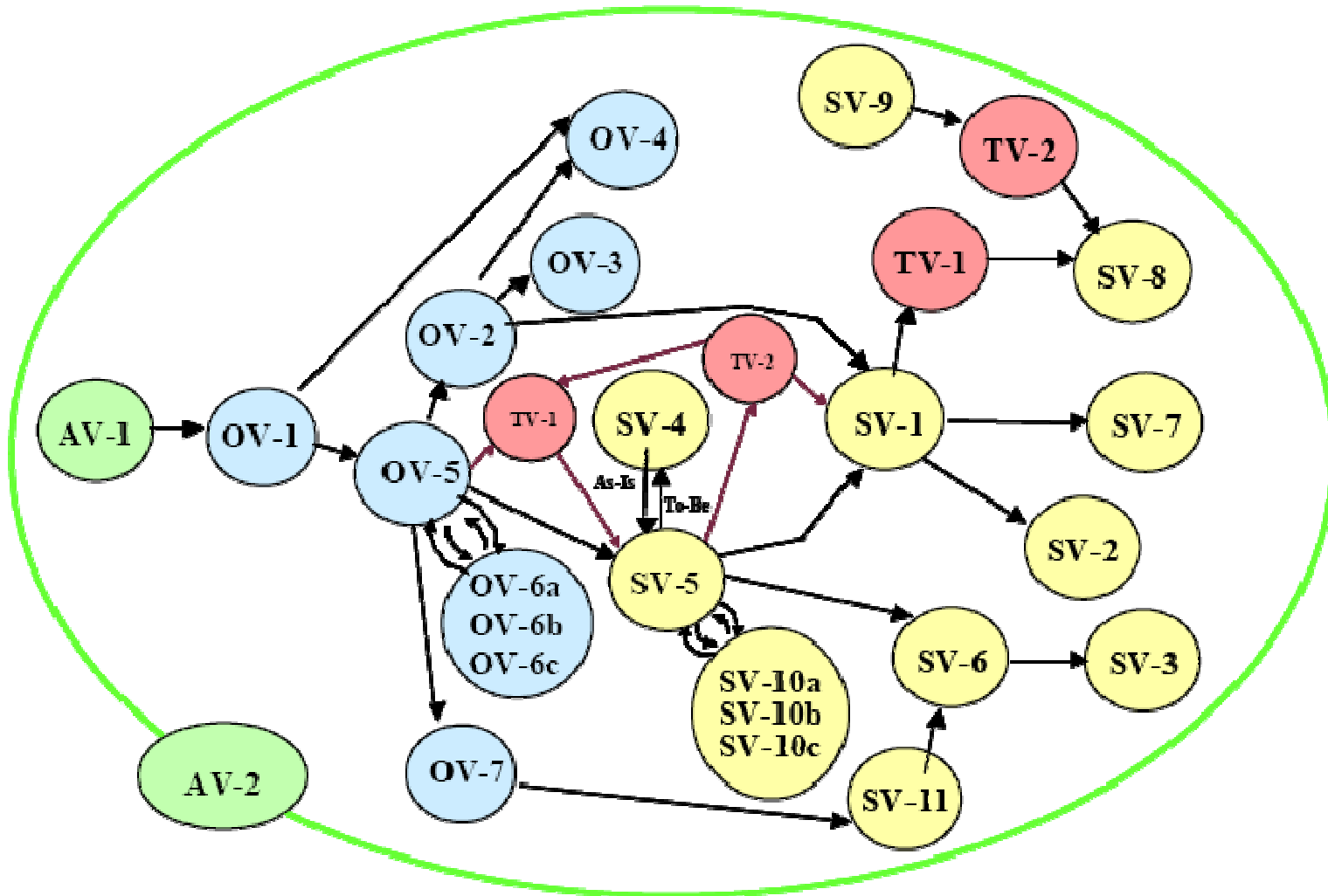
■ اقدام به توصیف نیازمندی‌های تعامل‌پذیری، مطابق با یک روش استاندارد نمائید.

- معماری‌ها باید اقدام به ثبت نیازمندی‌های تعامل‌پذیری به یک روش استاندارد نمایند (محتوا و فرم). علاوه بر آن، معماران باید تضمین کنند که نیازمندی‌های فوق و پاسخ‌های «تکنیکی» آنها، با انعکاس در دیدگاه‌های معماری سه‌گانه و پیوندهای بین آنها، ارتباط واضحی پیدا کرده‌اند

## انواع محصولات DoDAF

- **محصولات ضروری.** به آندسته از محصولاتی اطلاق می شود که ایجاد آنها برای تمام معماری ها لازم است. این محصولات حداقل مجموعه ممکن از محصولات معماری هستند که بر روی آنها فهم مشترکی وجود داشته و قابلیت یکپارچه شدن را دارا باشند.
- **محصولات پشتیبان.** این محصولات فراهم کننده داده‌هایی هستند که بسته به هدف و منظور یک معماری به آنها نیاز پیدا می شود. معمولاً با توجه به منظور و هدف معماری، محصولات مناسبی از بین محصولات پشتیبان انتخاب و پیاده‌سازی می شوند.

# ارتباط محصولات معماری



در DoDAF 1.5 دو محصول SV-4 و SV-5 به  
محصولات SV-4a ، SV-4b ، SV-5a ، SV-5b ، SV-5c  
تبدیل شده‌اند

■ تمام محصولات به یکی از دیدهای زیر تعلق دارند

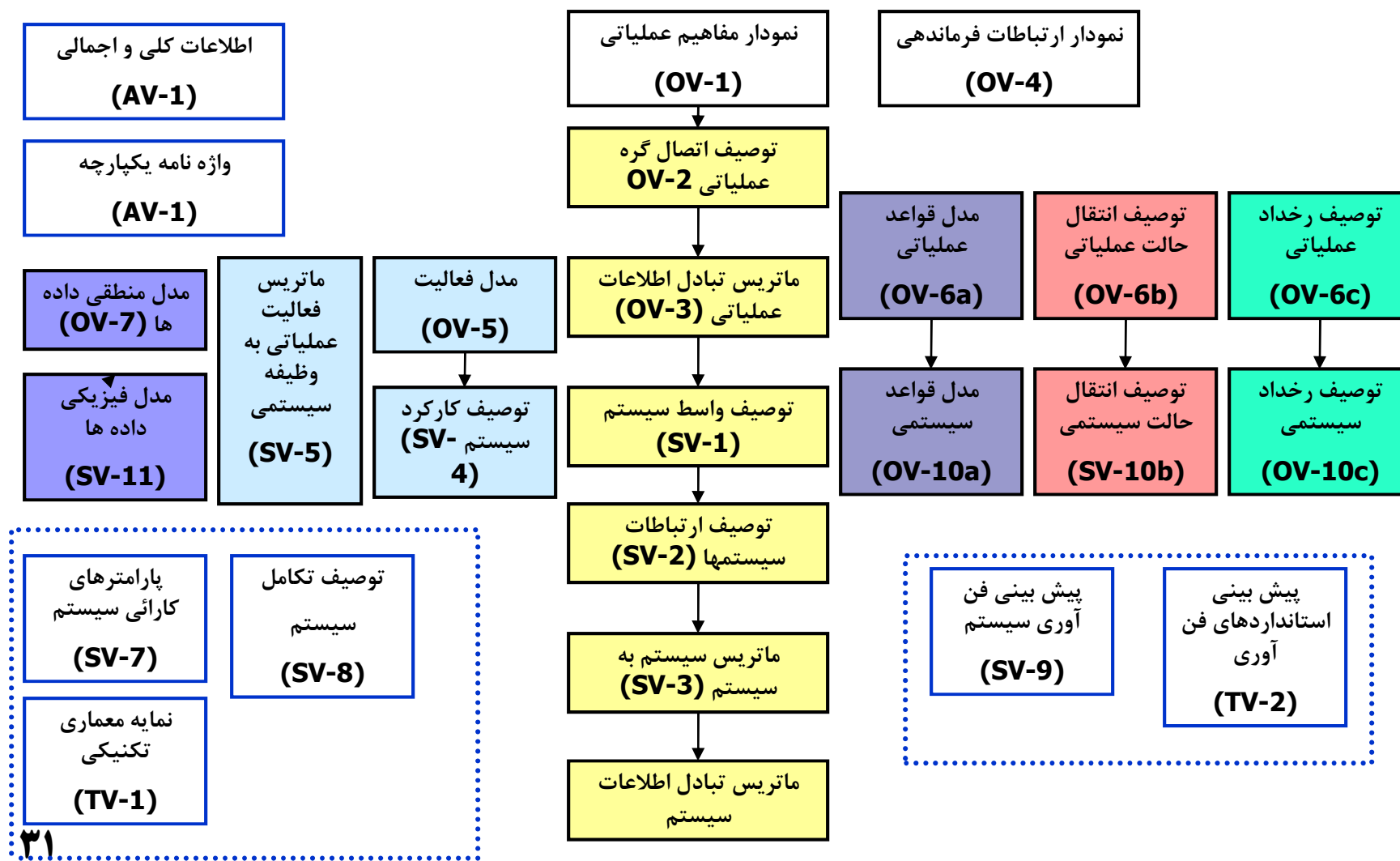
•  $AV = \text{All Views}$  = همه دیدگاهها

•  $OV = \text{Operational View}$  = دیدگاه عملیاتی

•  $SV = \text{Systems View}$  = دیدگاه سیستمی

•  $TV = \text{Technical View}$  = دیدگاه تکنیکی

# مروری بر محصولات



# محصولات تمام دیدها

شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
AV-1	اطلاعات کلی و اجمالی محدوده، هدف و منظور، مخاطبان، شرایط محیطی، نتایج تحلیلی	ضروری
AV-2	واژه نامه یکپارچه تعاریف مربوط به کلیه عبارات بکار رفته در تمام محصولات	ضروری



# محصولات دیدگاه عملیاتی

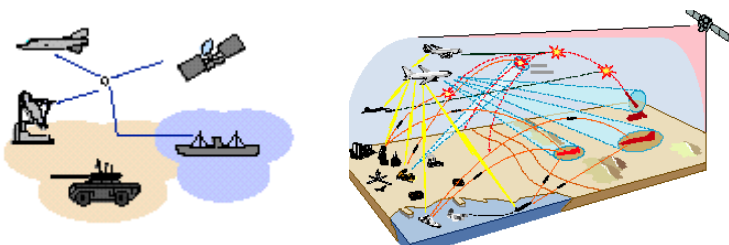
شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
OV-1	<p><b>نمودار مفاهیم عملیاتی سطح بالا</b></p> <p>توصیفی گرافیکی و سطح بالا از مفاهیم عملیاتی (سازمان‌ها، مأموریت‌ها، محل‌های استقرار جغرافیائی، اتصالات و غیره)</p>	ضروری
OV-2	<p><b>توصیف اتصال گره عملیاتی</b></p> <p>گره‌های عملیاتی، فعالیت‌هایی که در هر گره صورت می‌گیرد، نحوه اتصال و اطلاعاتی که بین گره‌ها رد و بدل می‌شوند</p>	ضروری
OV-3	<p><b>ماتریس تبادل عملیاتی</b></p> <p>اطلاعاتی که بین گره‌ها مبادله می‌شوند به همراه خصوصیات مربوطه نظیر نوع رسانه، کیفیت، کمیت و سطح تعامل مورد نیاز</p>	ضروری
OV-4	<p><b>نمودار ارتباطات فرماندهی</b></p> <p>فعالیت‌ها، ارتباط موجود بین فعالیت‌ها، ورودی‌ها و خروجی‌ها، محدودیت‌ها و مکانیزم‌هایی که این فعالیت‌ها را انجام می‌دهند. علاوه بر نمایش مکانیزم‌ها، می‌توان از طریق لایه‌ها به اطلاعات دیگری نیز دسترسی یافت</p>	پشتیبان

# محصولات دیدگاه عملیاتی (ادامه)

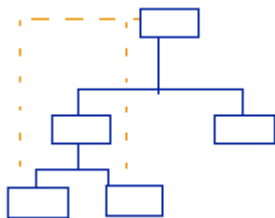
شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
OV-5	<b>مدل فعالیت</b> فعالیت‌ها، روابط بین فعالیت‌ها، درون داده‌ها/برون داده‌ها، موانع و مکانیسم‌هایی که آن فعالیت‌ها را اجرا می‌کنند، علاوه بر نشان دادن مکانیسم‌ها، لایه‌های فوقانی می‌توانند سایر اطلاعات مناسب را هم نشان دهند	پشتیبان
OV-6a	<b>مدل قواعد عملیاتی</b> یکی از سه محصولی که برای توصیف توالی و زمان بندی عملیات بکار رفته و برای ردگیری کنش‌های یک سناریو یا توالی‌های مهم و حیاتی پیشامدها بکار می‌رود	پشتیبان
OV-6b	<b>توصیف انتقال حالت عملیاتی</b> یکی از سه محصولی که برای توصیف توالی و زمان بندی عملیات بکار رفته و برای ردگیری کنش‌های یک سناریو یا توالی‌های مهم و حیاتی پیشامدها بکار می‌رود	پشتیبان
OV-6c	<b>توصیف پیشامد / ردیابی عملیاتی</b> یکی از سه محصولی که برای توصیف توالی و زمان بندی عملیات بکار رفته و برای ردگیری کنش‌های یک سناریو یا توالی‌های مهم و حیاتی پیشامدها بکار می‌رود	پشتیبان
OV-7	<b>مدل منطقی داده</b> مستندات مربوط به نیازمندیهای داده‌ای و قواعد مربوط به فرآیندهای حرفه دیدگاه عملیاتی.	پشتیبان

# محصولات دیدگاه عملیاتی (ادامه)

## نمودار مفاهیم عملیاتی



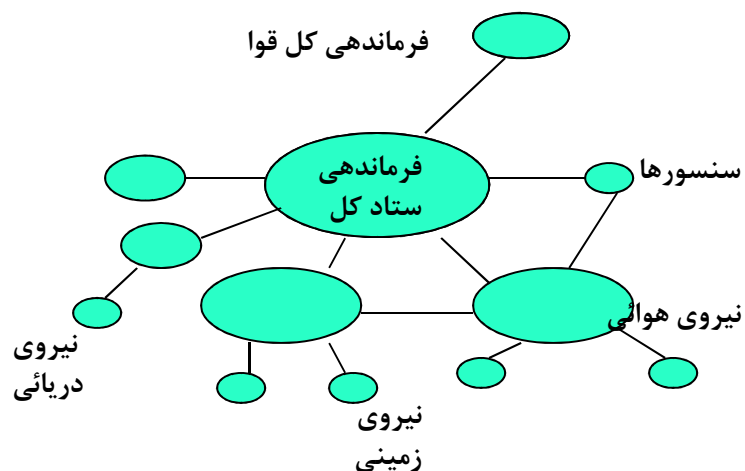
## نمودار ارتباطات فرماندهی



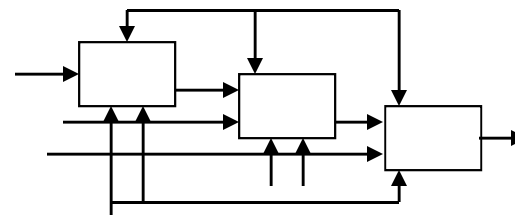
## ماتریس تبادل اطلاعات

Task	Info	Op Elements	Attributes

## توصیف اتصال گره عملیاتی



## مدل فعالیت



## محصولات دیدگاه سیستمی

شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
SV-1	<p><b>توصیف واسط سیستم</b></p> <p>شناسه‌های مربوط به سیستم‌ها، اجزاء سیستم‌ها و واسط‌های بین آنها، چه در داخل گره‌ها و چه در خارج گره‌ها</p>	ضروری
SV-2	<p><b>توصیف مخابرات سیستم‌ها</b></p> <p>گره‌های فیزیکی و ملزومات مخابراتی آنها</p>	پشتیبان
SV-3	<p><b>ماتریس ارتباط بین سیستمی</b></p> <p>ارتباطات بین سیستم‌ها در یک معماری معین؛ می‌توان از آن برای نشان دادن ارتباطات خاصی استفاده کرد، نظیر واسط‌های سیستمی، واسط‌های موجود در مقایسه با واسط‌هایی که باید بوجود آیند</p>	پشتیبان
SV-4	<p><b>توصیف کارکرد سیستم‌ها</b></p> <p>فعالیت‌هایی که توسط سیستم‌ها به انجام می‌رسند و جریان اطلاعات بین این فعالیت‌ها را نشان می‌دهد</p>	پشتیبان

# محصولات دیدگاه سیستمی (ادامه)

شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
SV-5	<b>ماتریس پیگیری فعالیت عملیاتی به کارکرد سیستم</b> مطابقت دادن فعالیت‌های سیستمی با فعالیت‌های عملیاتی	پشتیبان
SV-6	<b>ماتریس تبادل اطلاعات سیستم</b> ارائه جزئیات مربوط به تبادل اطلاعات بین عناصر سیستمی، برنامه‌های کاربردی و مشخص کردن سخت افزارهایی که برای هر کدام از عناصر سیستمی در نظر گرفته شده‌اند	پشتیبان
SV-7	<b>ماتریس پارامترهای کارائی سیستم</b> مشخصه‌های کارائی هر کدام از عناصر نرم افزاری یا سخت افزاری سیستم‌ها، در بازه‌های زمانی مورد نظر	پشتیبان
SV-8	<b>توصیف تکاملی سیستم</b> نمایشی از مراحل دقیق و برنامه‌ریزی شده لازم برای رفتن از یک مجموعه از سیستم‌ها به مجموعه‌ای با کارائی بهتر	پشتیبان

# محصولات دیدگاه سیستمی (ادامه)

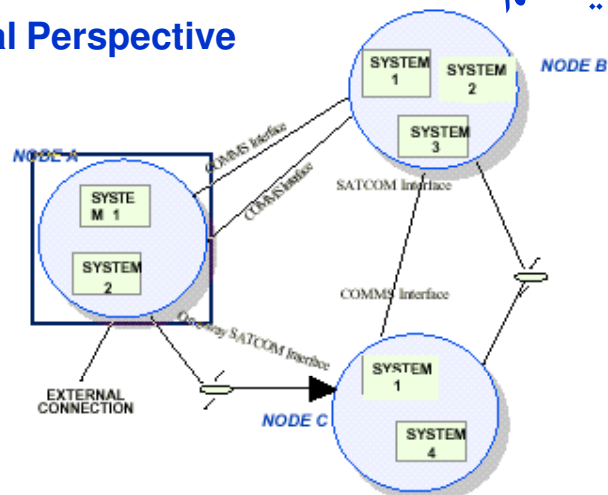
شناسه محصول	نام محصول	ضروری یا پشتیبان
SV-9	<b>پیش بینی فناوری سیستم</b> توصیفی از فناوری ها و محصولات نرم افزاری یا سخت افزاری نوظهور که می توان برای استفاده از آنها در بازه های زمانی مشخص برنامه ریزی کرد	پشتیبان
SV-10a	<b>مدل قواعد سیستم ها</b> توصیف کننده محدودیت هایی است که در برخی از جنبه های طراحی یا پیاده سازی سیستم ها، بر عملکرد آنها اعمال می شود	پشتیبان
SV-10b	<b>توصیف انتقال حالت سیستم</b> توصیف کننده محدودیت هایی است که در برخی از جنبه های طراحی یا پیاده سازی سیستم ها، بر عملکرد آنها اعمال می شود	پشتیبان
SV-10c	<b>توصیف پیشامد / ردیابی سیستم</b> توصیف کننده محدودیت هایی است که در برخی از جنبه های طراحی یا پیاده سازی سیستم ها، بر عملکرد آنها اعمال می شود	پشتیبان
SV-11	<b>مدل فیزیکی داده ها</b> پیاده سازی فیزیکی اطلاعات مربوط به مدل های منطقی داده ها، نظیر قالب پیام ها، ساختار فایل ها و غیره	پشتیبان

# محصولات دیدگاه سیستمی (ادامه)

## توصیف واسط سیستم

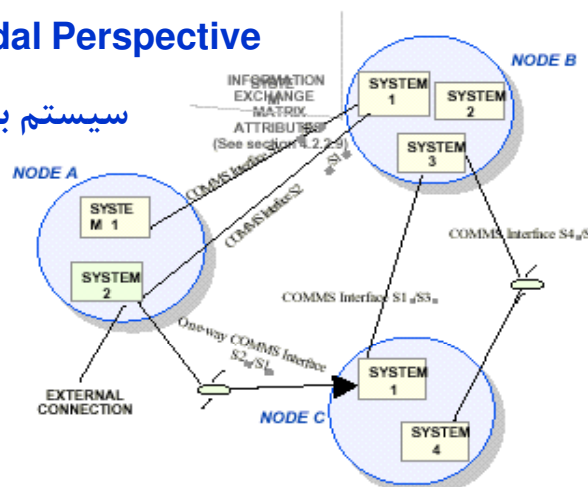
### Internodal Perspective

گره به گره

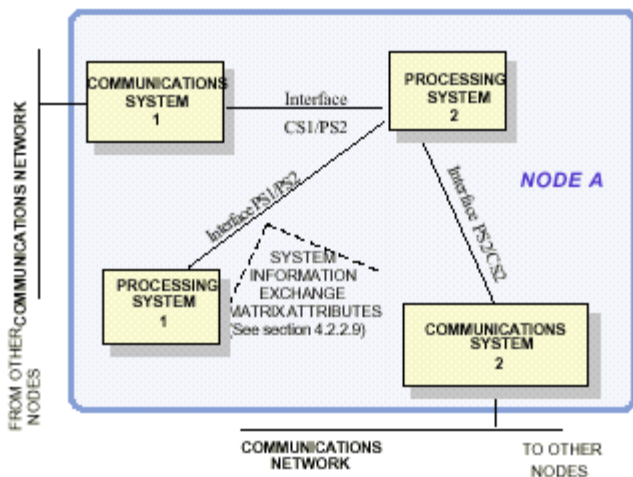


### Internodal Perspective

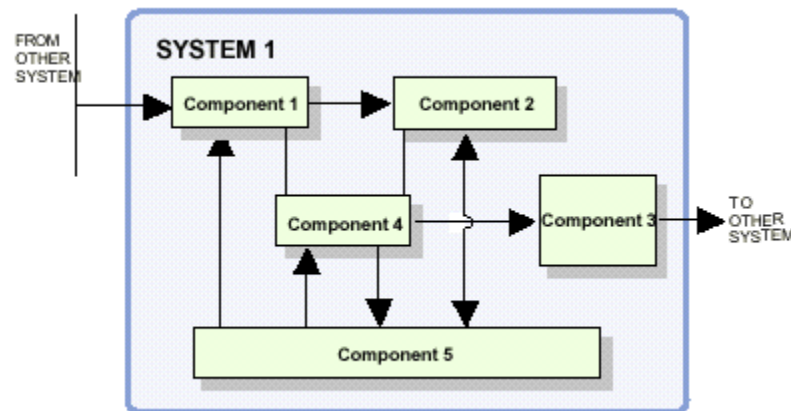
سیستم به سیستم



### Intranodal Perspective



### Interasystem Perspective

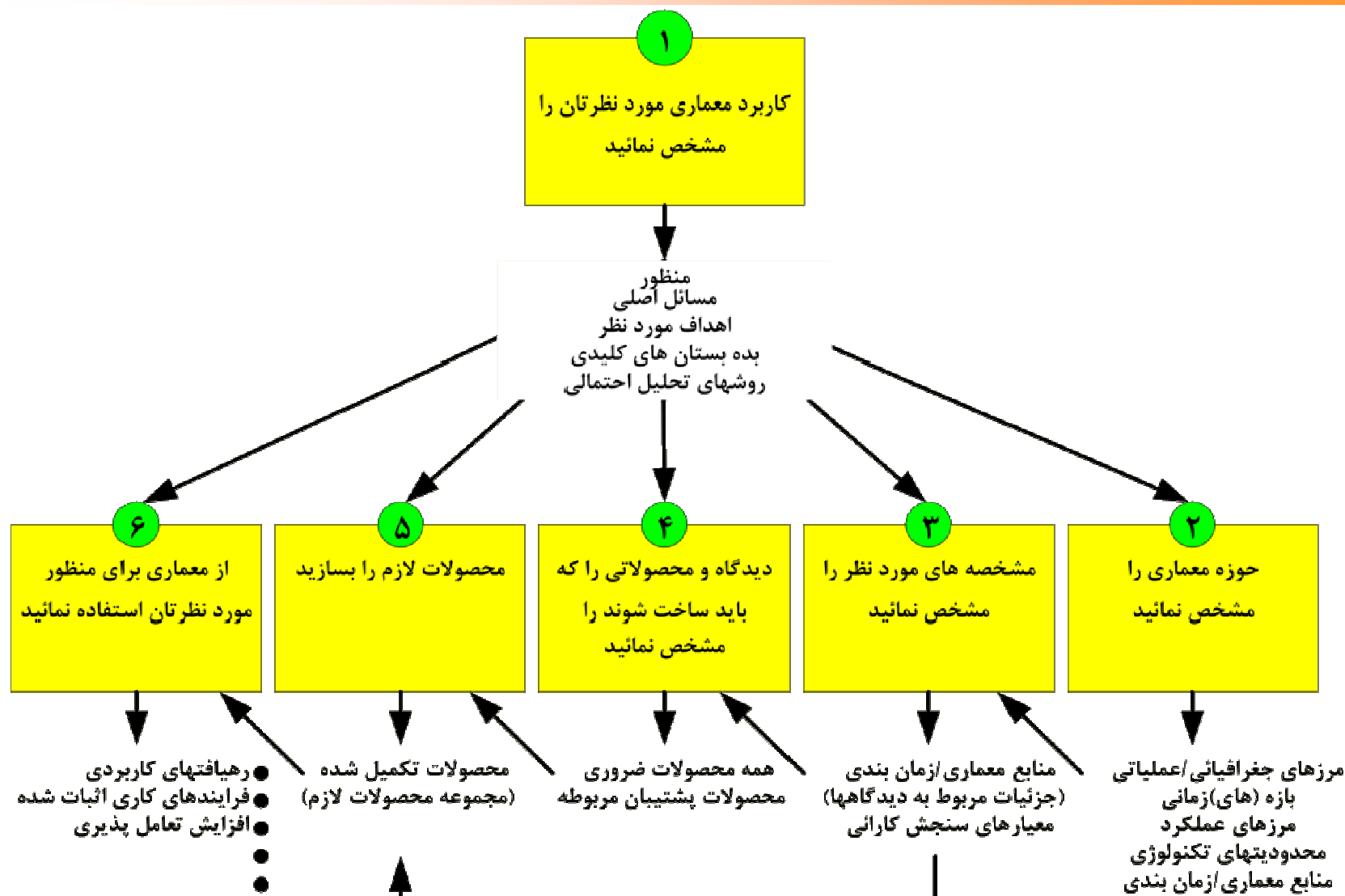


# محصولات دیدگاه تکنیکی

ضروری یا پشتیبان	نام محصول	شناسه محصول
ضروری	<p><b>نمایه معماری تکنیکی</b></p> <p>استانداردهای مربوط به یک معماری معین</p>	TV-1
پشتیبان	<p><b>تخمین های استانداردهای فن آوری</b></p> <p>توصیف استانداردهای نوظهوری که پیش بینی می شود بعداً در مورد یک معماری خاص قابل اعمال باشند، البته با در نظر گرفتن بازه های زمانی مشخص</p>	TV-2



# فرآیند توصیف معماری



- مسئله(ها) و سوالات مورد نظر
- علائق و دیدگاه‌های مخاطبان

۱. کاربرد معماری مورد نظرتان را مشخص نمایید.

۲. حوزه معماری را مشخص نمایید.

- زمینه معماری (فعالیت‌ها، عملکردها، سازمان‌ها، بازه زمانی و غیره)
- سطح مورد نظر در ثبت جزئیات
- تعیین هدف نهایی معماری از یک دیدگاه بزرگتر و کلی‌نگرتر
- سناریوها، شرایط و نواحی عملیاتی که باید در نظر گرفته شوند
- وضعیت اقتصادی پیش‌بینی شده
- پیش‌بینی‌های در خصوص فناوری‌های خاص
- مسائل مربوط به زمان بندی و کنترل پروژه

### ۳. مشخصه‌های مورد نظر را مشخص نمایید.

اگر از ذکر مشخصه‌های ضروری غافل شوید، معماری حاصل بلااستفاده خواهد شد؛ اگر مشخصه‌های غیر ضروری را بطور کامل بیان کنید، ممکن است معماری گمراه کننده و/یا پر از جزئیات ناکارآمد شود

### ۴. دیدگاه و محصولاتی که باید ساخته شوند را مشخص نمایید.

• با توجه به گام‌های یک تا سه، ممکن است لزومی به ایجاد مجموعه کامل دیدگاه‌های معماری و محصولات پشتیبان نباشد. فقط آندسته از محصولات پشتیبان که برای مشخصه‌های مورد نظر لازمند نیاز به ساخته شدن دارند.

• برای تسهیل امر یکپارچه‌سازی با سایر معماری‌ها، لازم است تا تمام ارتباطات ممکن با اجزاء مشترک و بین‌المللی را نیز مشخص نمائید.

۵. محصولات لازم را بسازید.

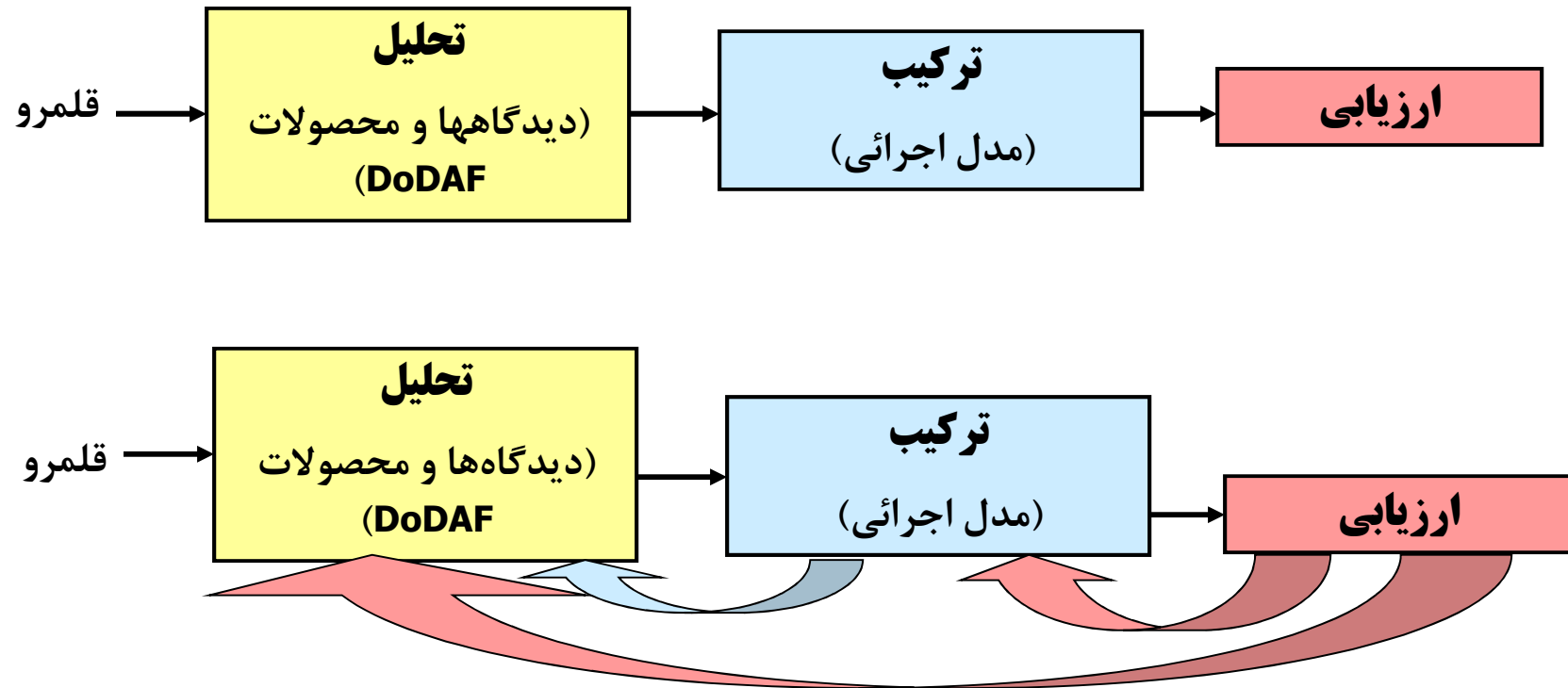
۶. از معماری برای منظور مورد نظرتان استفاده نمایید

- طراحی مجدد فرآیندهای عملیاتی
- یکی سازی یا همسوسازی سیستم‌ها
- فراهم کردن مستندات لازم برای پرسنل تحت آموزش
- حمایت از احتیاجات سیستم‌های نهائی
- افزایش تعامل پذیری
- رهیافت‌های کاربردی
- تست کارائی فرآیندهای حرفه

# روش‌های ایجاد محصولات

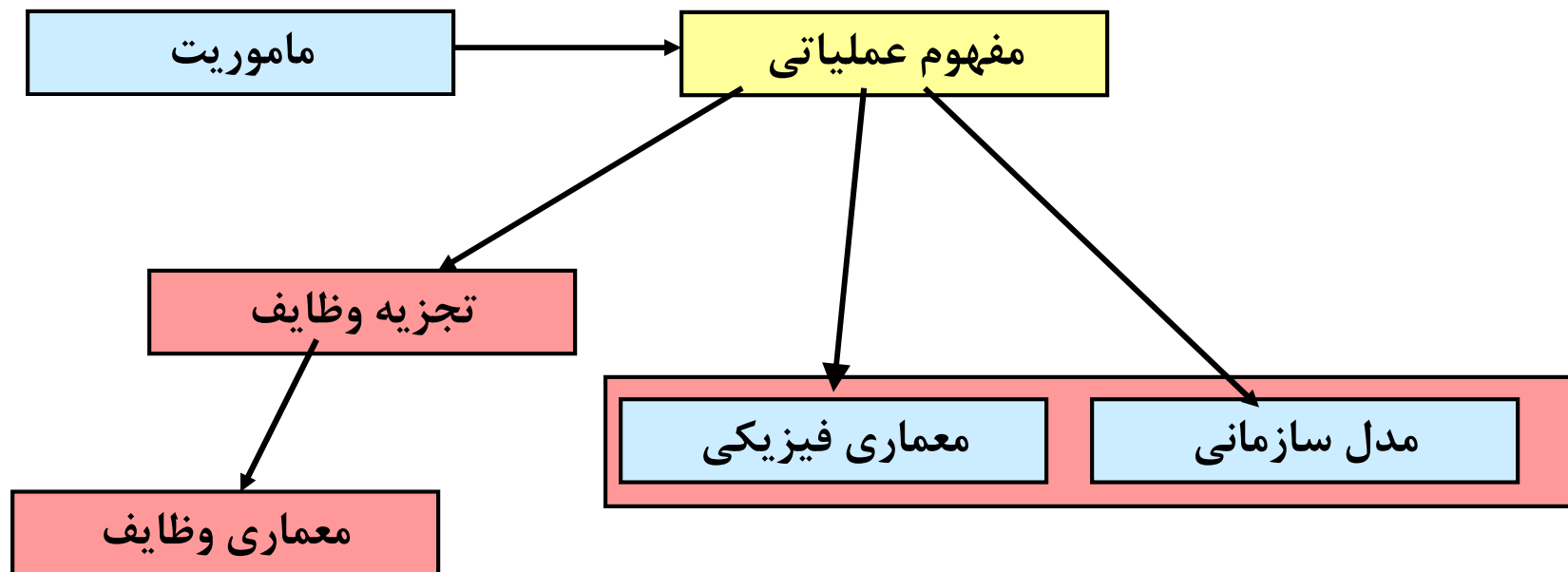
- دو نگرش عمده برای تولید محصولات وجود دارد
  - **ساخت‌یافته:** از دیدگاه وظایف، فعالیت‌ها و پردازش‌هایی که قرار است سیستم انجام دهد، به مسئله نگاه می‌شود
  - **شی‌گرا:** به اجزاء سیستم و نحوه ارتباط بین آنها توجه می‌شود
- فرآیند طراحی به سه فاز اصلی تقسیم می‌شود
  - **آنالیز:** تعریف عناصر و ایجاد نمودارهای ایستا، پویا و پیاده‌سازی
  - **ترکیب:** ایجاد مدل اجرایی
  - **ارزیابی:** تحلیل رفتار و کارایی

# فازهای اصلی توسعه تحلیل و طراحی



فرآیند تحلیل و طراحی یک کار چند مرحله‌ایست و با هر بار تکرار کاملتر می‌شود

# رویکرد ساخت‌یافته: فاز اول – تحلیل



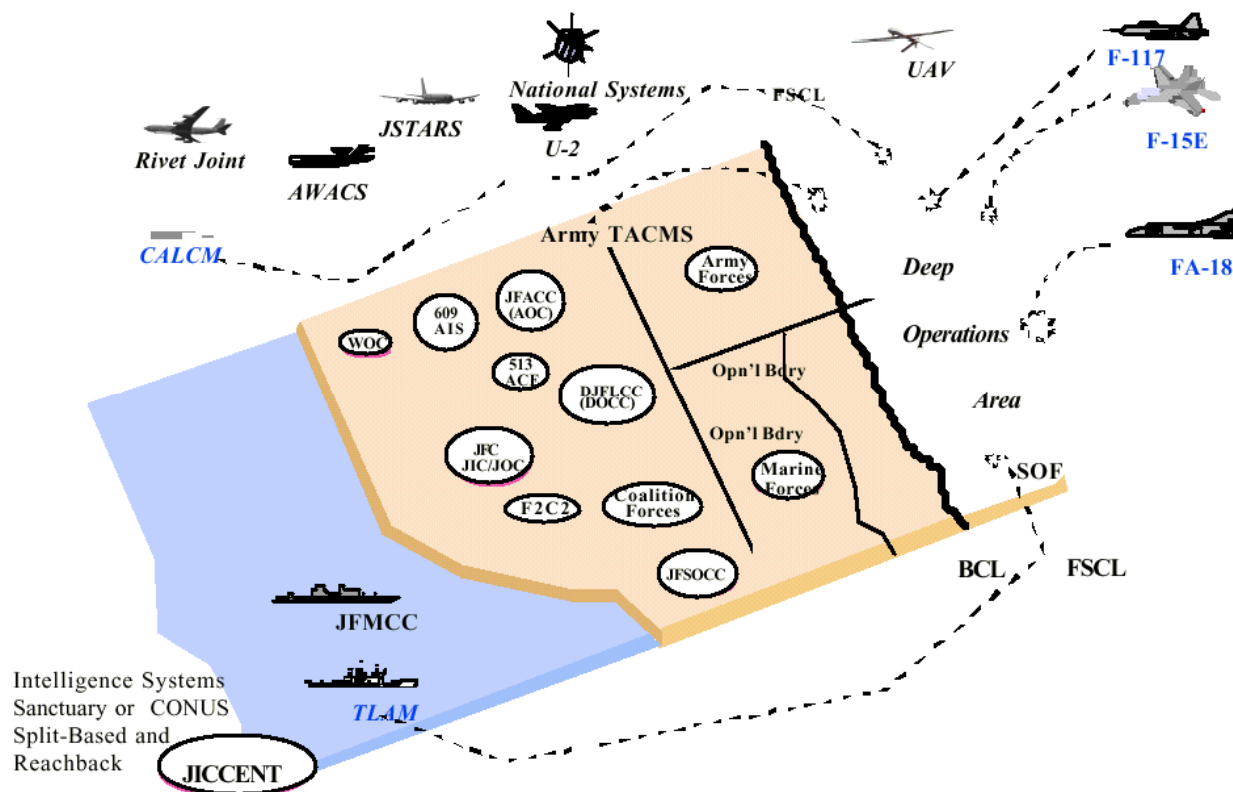
نکته کلیدی در ایجاد توصیف‌هایی سازگار از معماری وظایف و معماری فیزیکی، «مفهوم عملیاتی» است که باید قبل از هر اقدامی تعریف شود.

# مفهوم عملیاتی

- اولین گام در ایجاد یک معماری تعریف یک مفهوم عملیاتی است.
- مفهوم عملیاتی عبارتی و/یا نموداری کلی است که نحوه رسیدن به هدف را توضیح می‌دهد.
- در حین تکمیل معماری، مفهوم عملیاتی دقیقتر و جزئی‌تر بیان می‌شود.
- روش مدون و مشخصی برای رسیدن به مفهوم عملیاتی وجود ندارد و اینکار با تکیه بر اهداف، تجربه و دانش بشری صورت می‌گیرد.
- مثال‌هایی از مفهوم عملیاتی
  - تصمیم‌گیری متمرکز، اجرای توزیع شده
  - پیاده‌سازی به روش *client-server*
  - پوشش هوایی، حمله زمینی



# نمودار مفهوم عملیاتی

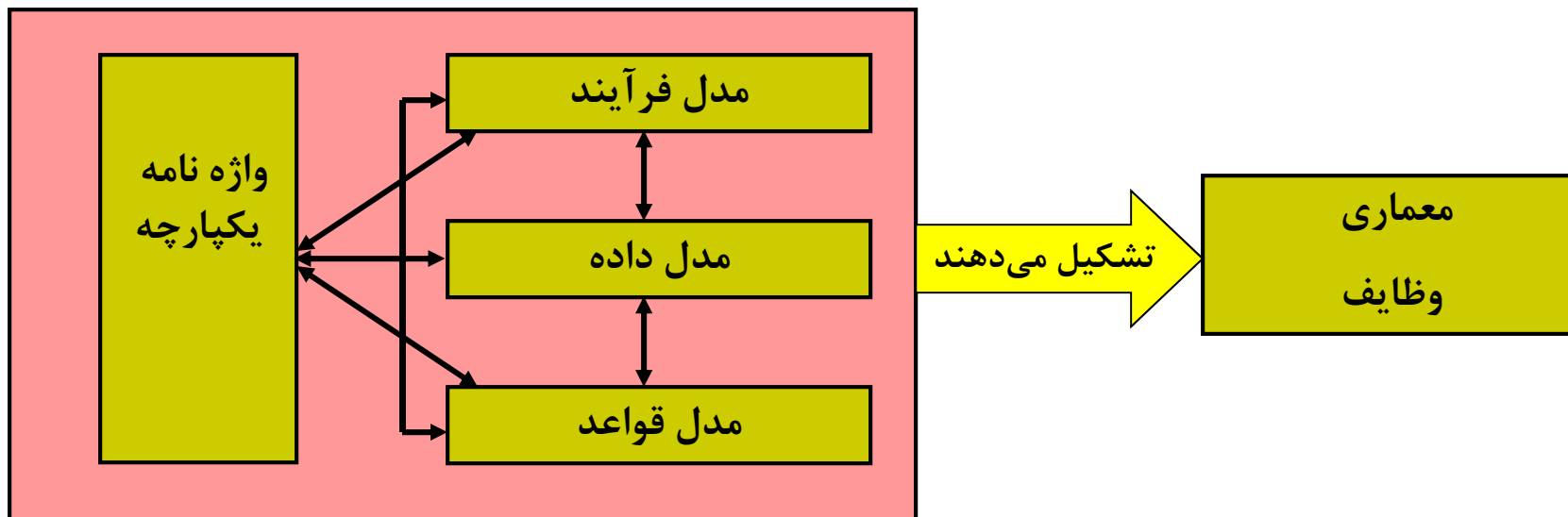


■ معمولاً مفهوم عملیاتی را بصورت یک شکل گرافیکی نشان می دهند که البته به تنهائی کافی نبوده و با توضیحاتی همراه است. به این شکل **نمودار مفهوم عملیاتی** گفته می شود

# معماری وظایف (Functional Architecture)

- مجموعه‌ای از فعالیت‌ها یا وظایف، همراه با یک سازماندهی خاص و مرتب، که با فعال شدن‌شان، مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها را پوشش می‌دهند
- بخش اصلی از تحلیل ساخت‌یافته، معماری وظایف است
- معماری وظایف شامل **مدل پویا و مدل سازمانی** نمی‌شود

# اجزاء معماری وظایف



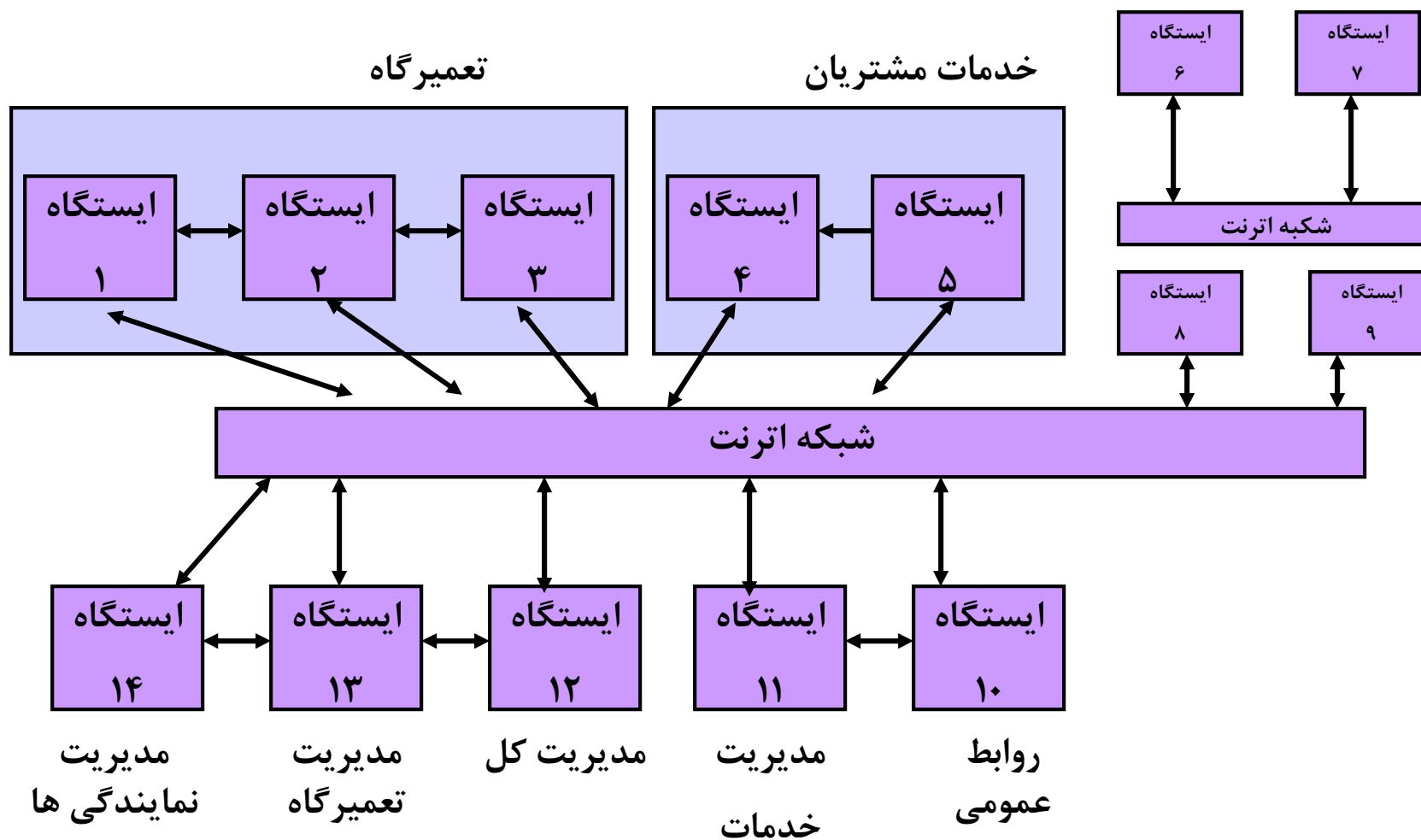
■ معماری وظایف میتواند با جزئیات مختلفی توصیف شود

- مدل فعالیت + واژه نامه یکپارچه
- مدل فعالیت + واژه نامه یکپارچه + مدل داده
- مدل فعالیت + واژه نامه یکپارچه + مدل داده + مدل قواعد

# معماری فیزیکی (Physical Architecture)

- نمایش دهنده مجموعه منابع فیزیکی (گره‌ها) و نحوه اتصال بین آنها (پیوندها) است که روی هم رفته یک سیستم را تشکیل می‌دهند
- اجزاء فیزیکی (که با جعبه نشان داده می‌شوند) قادر به انجام فرآیندها هستند
- اتصالاتی که بین اجزاء وجود دارند، نشان می‌دهند که یک جریان اطلاعاتی در بین آنها وجود دارد

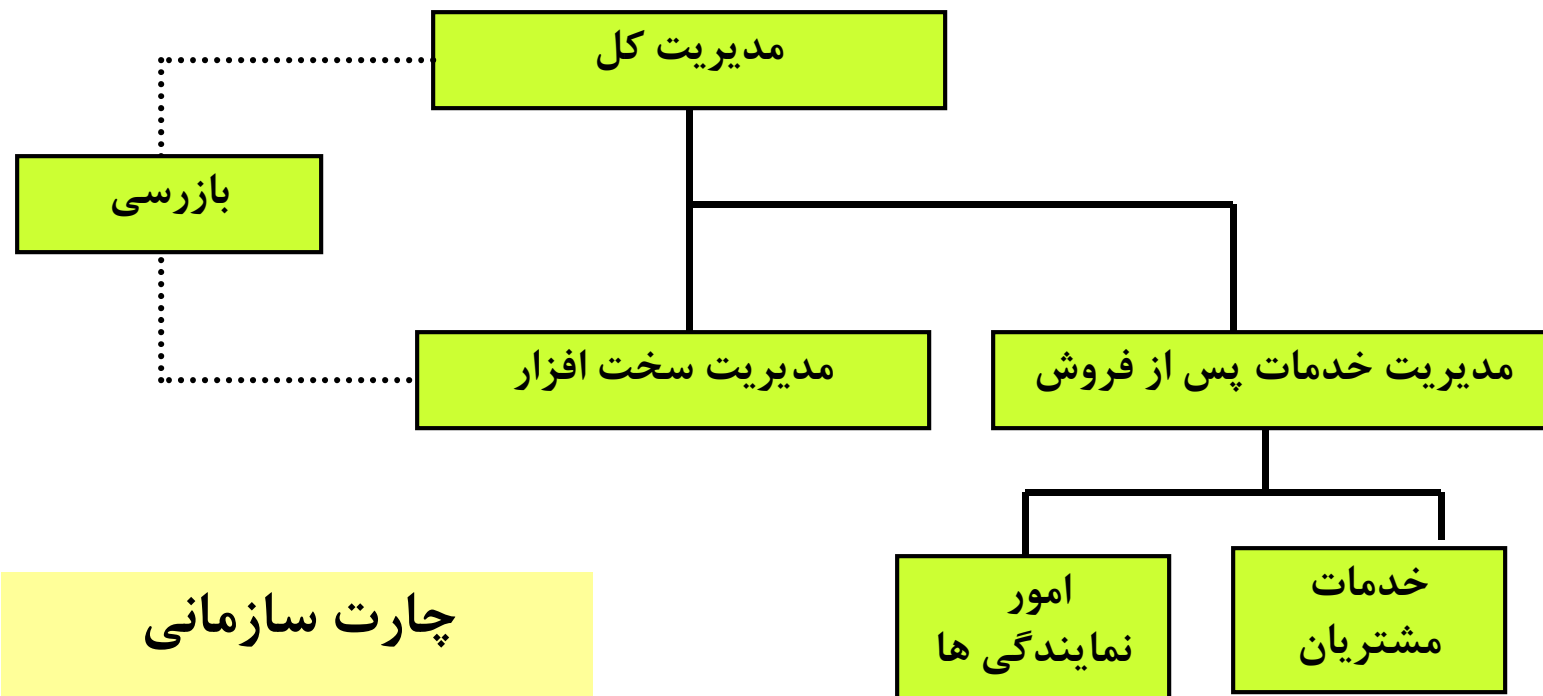
# مثال: ساختار سخت‌افزاری مرکز خدمات پس از فروش



## مدل سازمانی (Organization Model)

- مدل سازمانی نشان‌دهندهٔ موجودیت‌های سازمانی و نحوه ارتباط بین آنهاست: ساختار فرماندهی، جریان داده، تخصیص منابع.
- روش‌های مختلفی برای نمایش یک سازمان وجود دارد که هر کدام به جنبه خاصی از یک سازمان می‌پردازند.
- چارت سازمانی، نشان‌دهندهٔ سلسله مراتب فرماندهی است.

# مثال: چارت سازمانی مدیریت مرکز خدمات پس از فروش



چارت سازمانی  
نشان دهنده سلسله  
مراتب فرماندهی یک  
سازمان است.

خطوط فرمان —————  
خطوط هماهنگی .....

# مدل پویا (Dynamics Model)

■ مدل پویا عبارتست از نمایش رفتار یک سیستم به قالب‌هایی نظیر:

• نمودارهای انتقال حالت (*State Transition Diagram*)

• نمودارهای توالی عملیاتی (*Operational Sequence Diagram*)

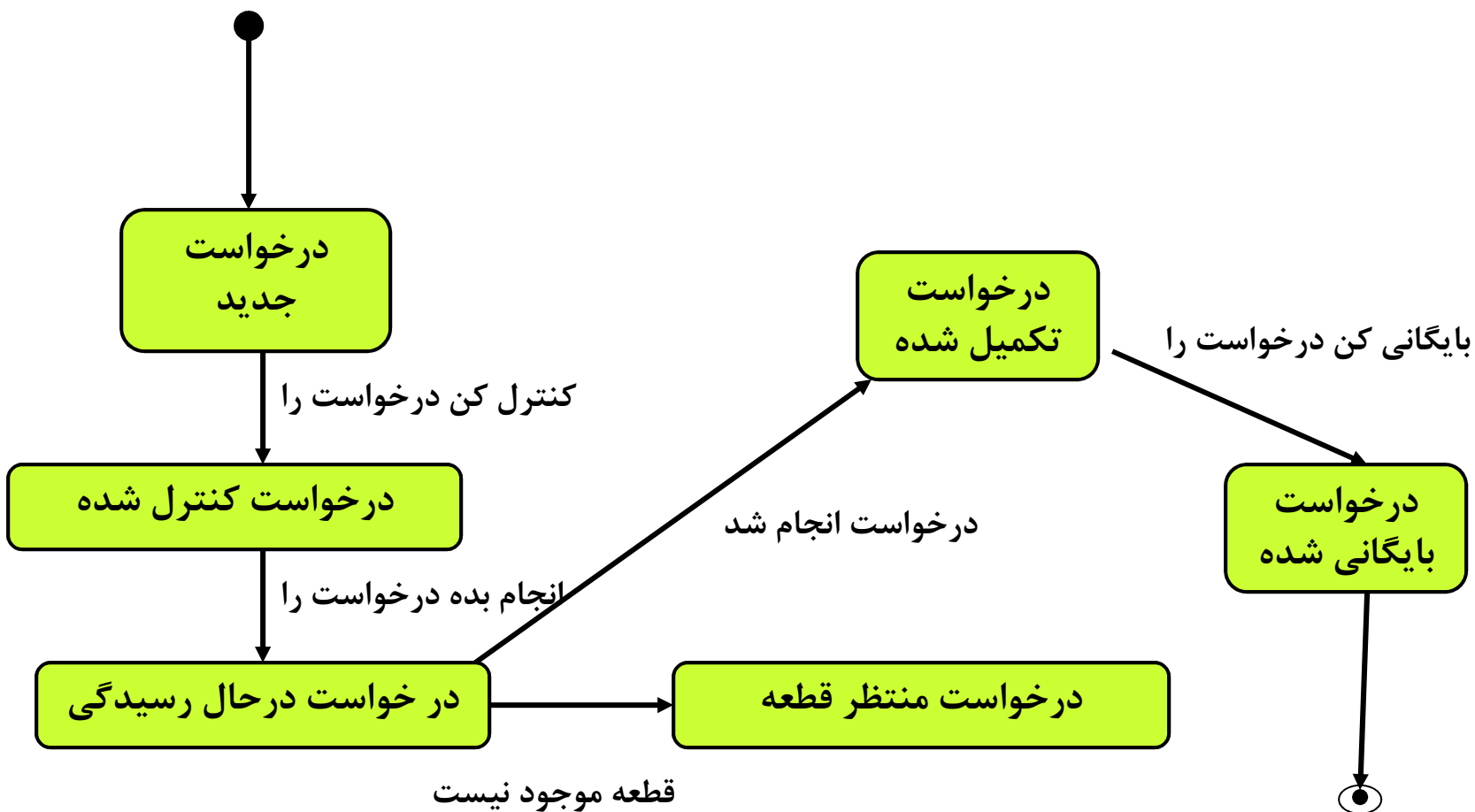
■ مدل پویا یک مدل قابل اجرا نیست، در واقع این مدل رفتار پویای یک

سیستم را توصیف می‌کند ولی آنرا تولید نمی‌کند. اینکار توسط مدل

اجرائی انجام می‌شود.



## مثال: نمودار انتقال حالت مرکز خدمات پس از فروش



# تکنیک‌ها و ابزارهای تحلیل ساخت یافته

■ تحلیل ساخت یافته از چهار تکنیک اصلی استفاده می‌کند:

• مدل فعالیت

• مدل داده

• مدل قواعد

• مدل پویا

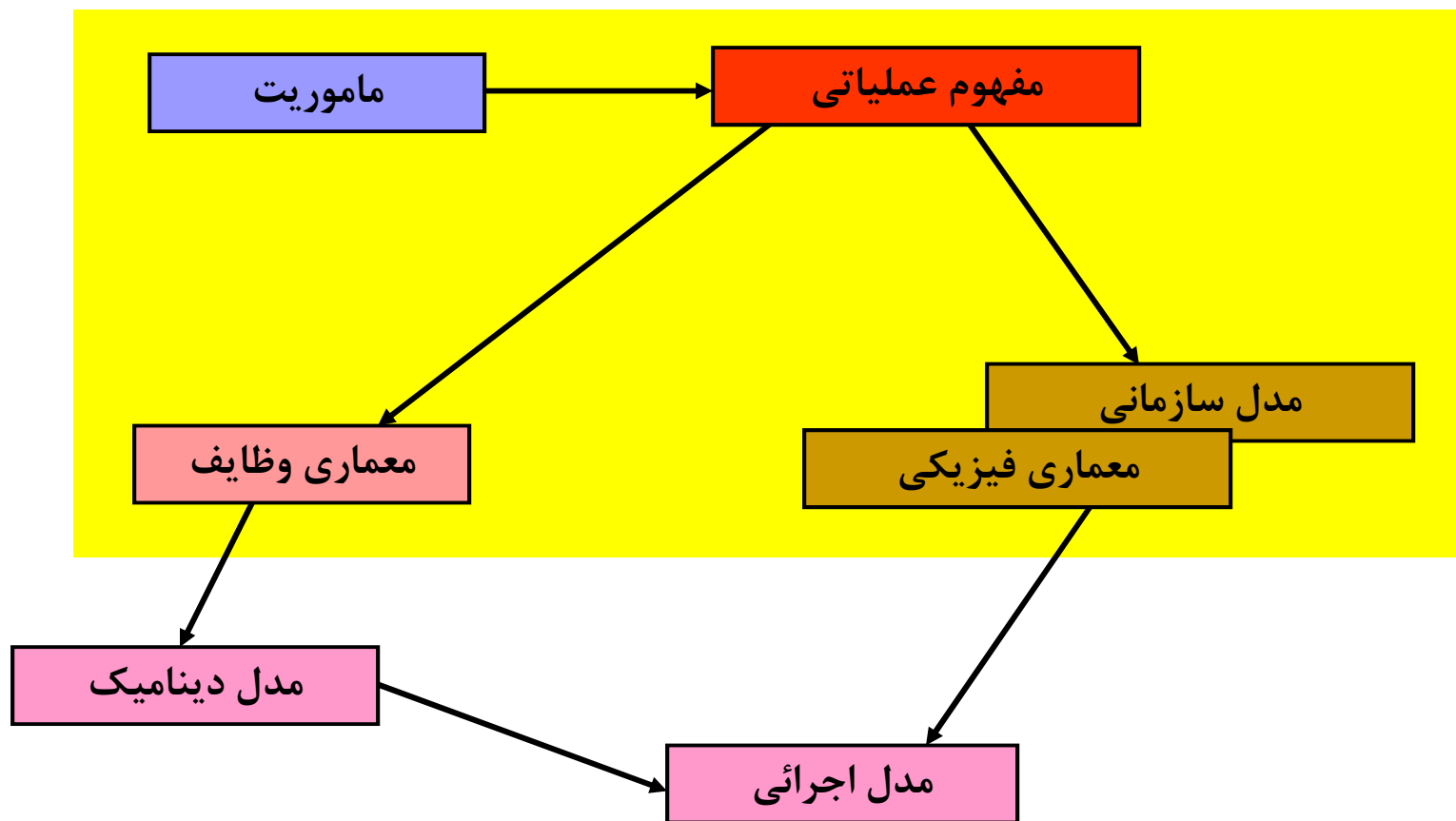
■ علاوه بر اینها از یک واژه نامه یکپارچه نیز استفاده می‌کند

■ یکی از نقاط ضعف تحلیل ساخت یافته اینست که این چهار مدل با

استفاده از چهار رهیافت و ابزار مختلف ساخته می‌شوند. این موضوع

می‌تواند باعث بروز عدم سازگاری شود.

# فاز دوم: ترکیب (Synthesis)



پس از ایجاد معماری فیزیکی و معماری وظایف و منطبق ساختن این دو با یکدیگر و اضافه کردن مدل دینامیکی به مدل اجرایی یک معماری میرسیم.

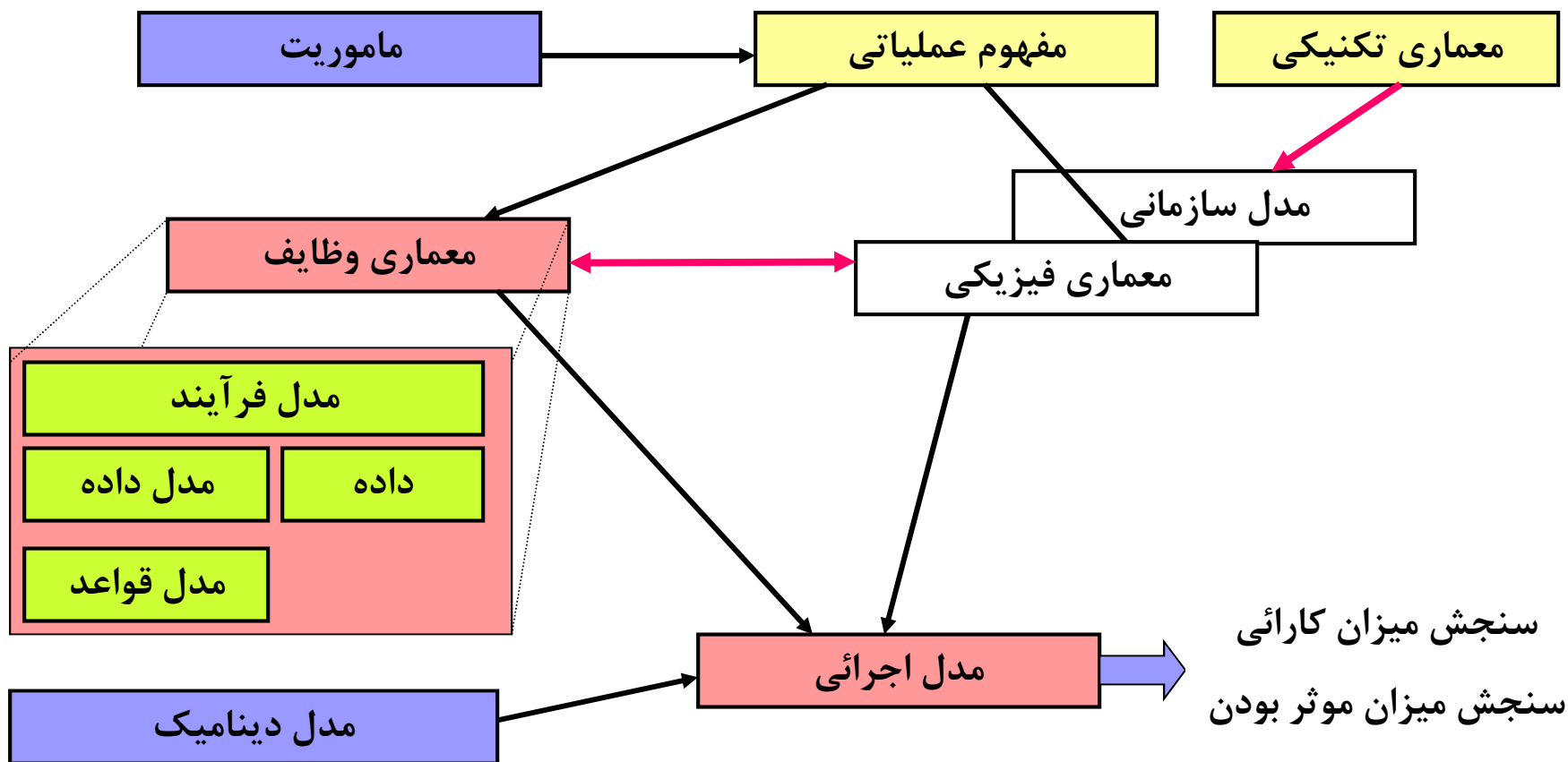
## مدل اجرایی (Executable Model)

- ایجاد یک مدل اجرایی نیازمند هماهنگی و سازگاری بین چندین مدل دیگر است.
- اگر مشکلی در سازگاری بین مدل‌ها وجود داشته باشد، این موضوع در هنگام ایجاد یا اجرای مدل اجرایی بروز میکند.
- هر چند مدل اجرایی جزء چارچوب DoDAF نیست، ولی وجود آن برای موارد زیر ضروری است:
  - تست صحت طراحی معماری
  - وسیله‌ای برای ارزیابی معماری (از لحاظ منطقی، رفتاری و سطوح کارایی)
  - فراهم کردن یک بستر آزمایش برای طرح‌های سیستم

## مدل اجرایی (Executable Model) (ادامه)

- مدل معماری اجرایی برای یک مفهوم عملیاتی مشخصی ایجاد می‌شود.
- مدل معماری اجرایی نشان‌دهنده موارد زیر است:
  - نحوه تخصیص منابع به فعالیت‌ها
  - نحوه جریان داده‌ها
  - شرایط اجرای فعالیت‌ها
  - ترتیب اجرای فعالیت‌ها
  - موجودیت‌های سازمانی که مسئول انجام فعالیت‌ها هستند

## فاز سوم: فاز ارزیابی (Evaluation Phase)

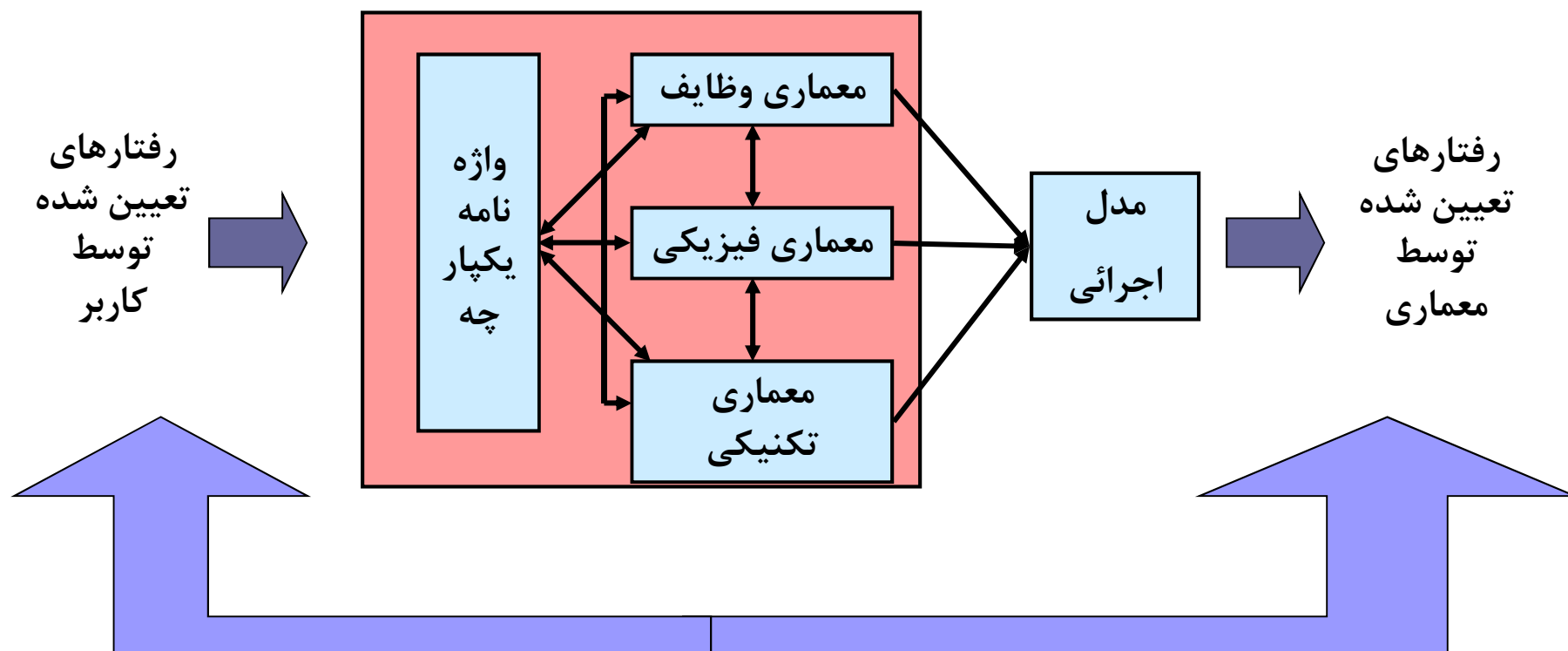


پس از اتمام فاز ترکیب، به فاز ارزیابی می‌رسیم که می‌توان از آن برای ایجاد سیستم‌های واقعی و قابل اجرا استفاده کرده و کارایی و موثر بودن سیستم را مورد ارزیابی قرار داد.

■ از مدل اجرایی (طرح تفصیلی) می توان برای موارد زیر استفاده نمود:

- شبیه سازی سیستم
- تحلیل های مختلف

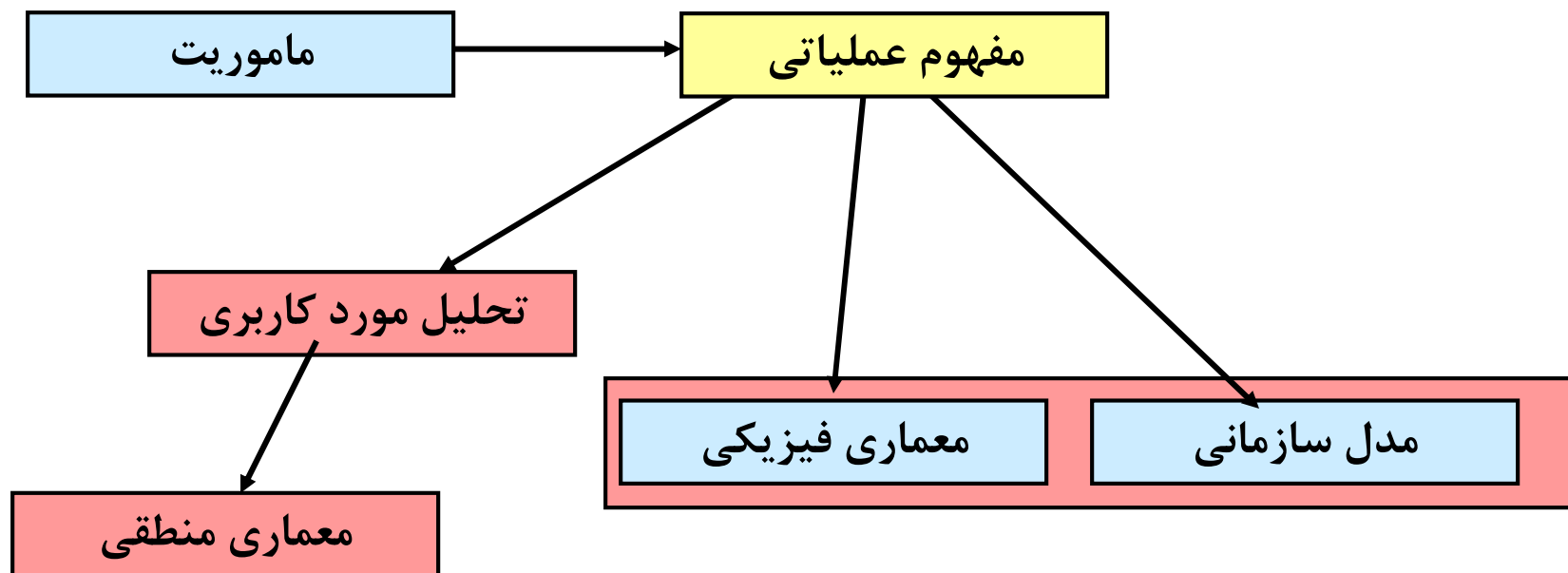
# روش ارزیابی معماری



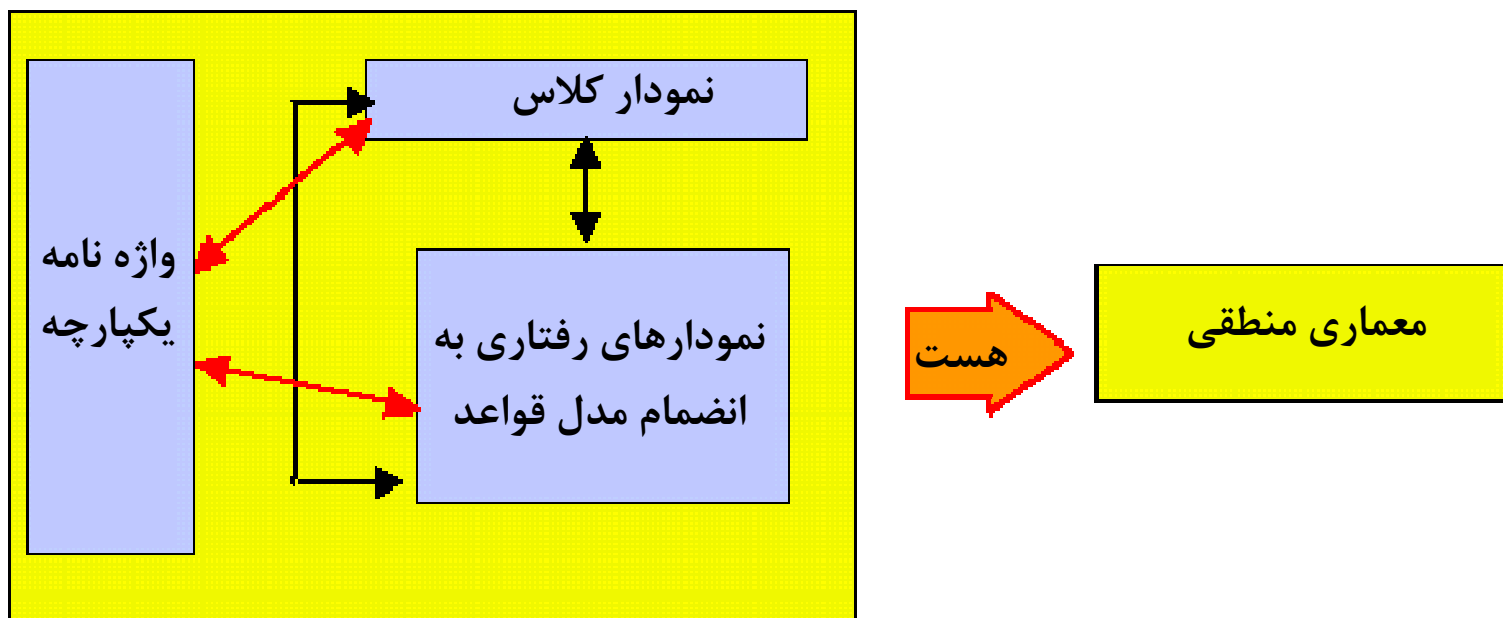
برای ارزیابی معماری، رفتارهایی که توسط کاربر برای سیستم تعریف شده بود را با رفتارهایی که معماری مشخص می کند، مقایسه می کنند



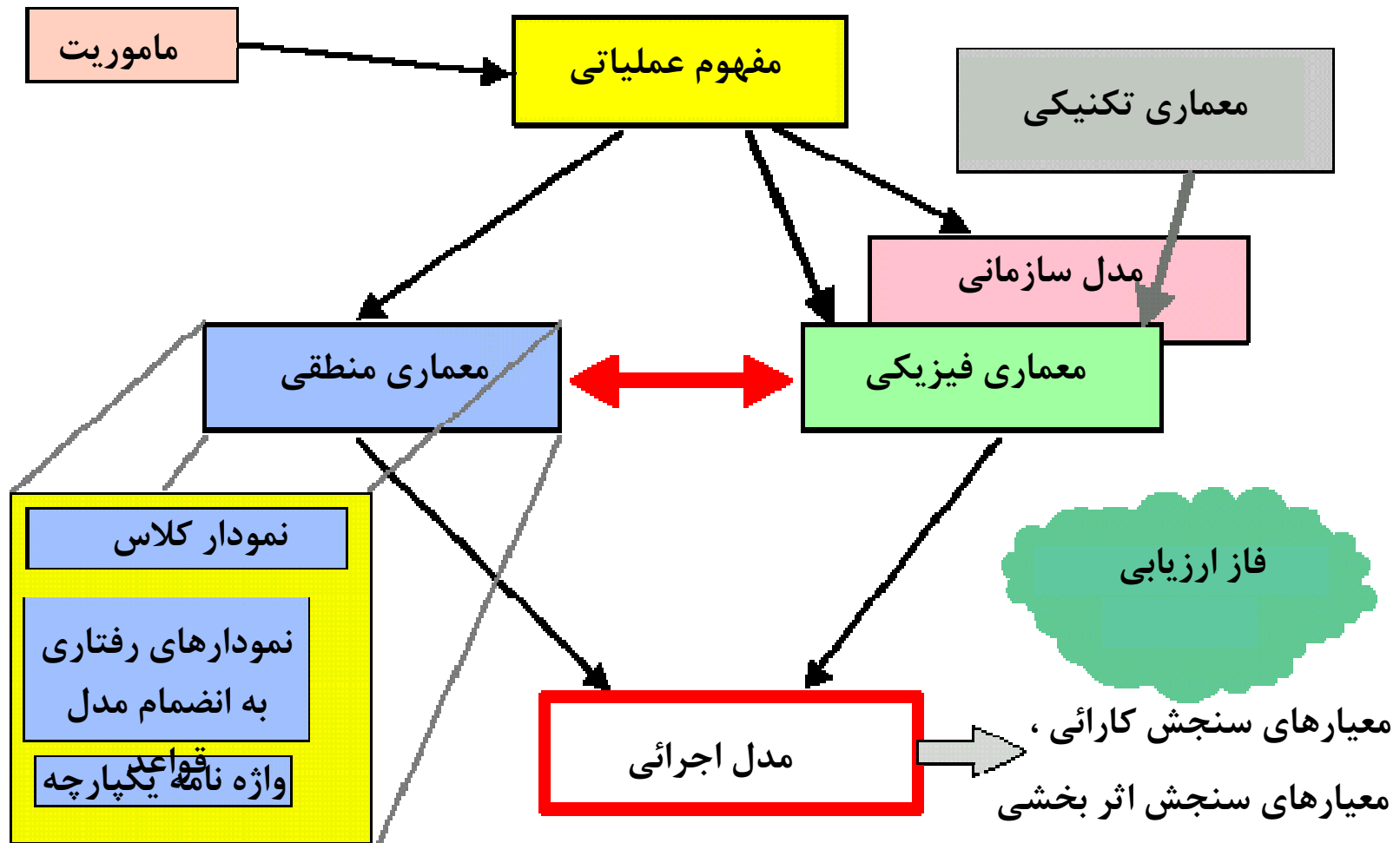
# رویکرد شیء‌گرا: فاز اول - تحلیل



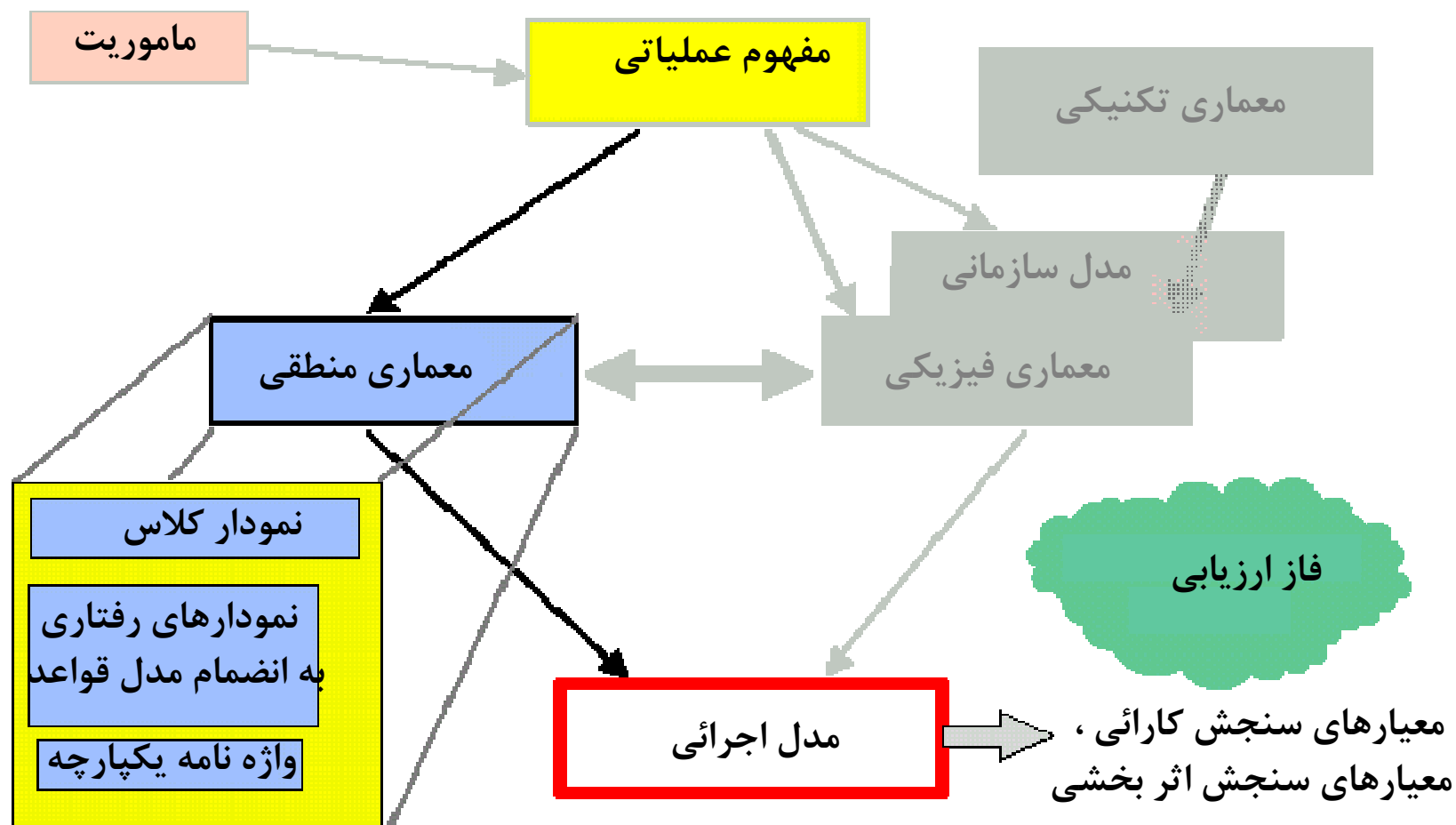
«معماری منطقی» و «معماری فیزیکی» فقط با در نظر گرفتن «مفهوم عملیاتی» می‌توانند با هم سازگار شوند، مگر اینکه در یک سطح خیلی کلان و کلی مطرح باشند



# دیدگاه کامل



# دیدگاه لازم



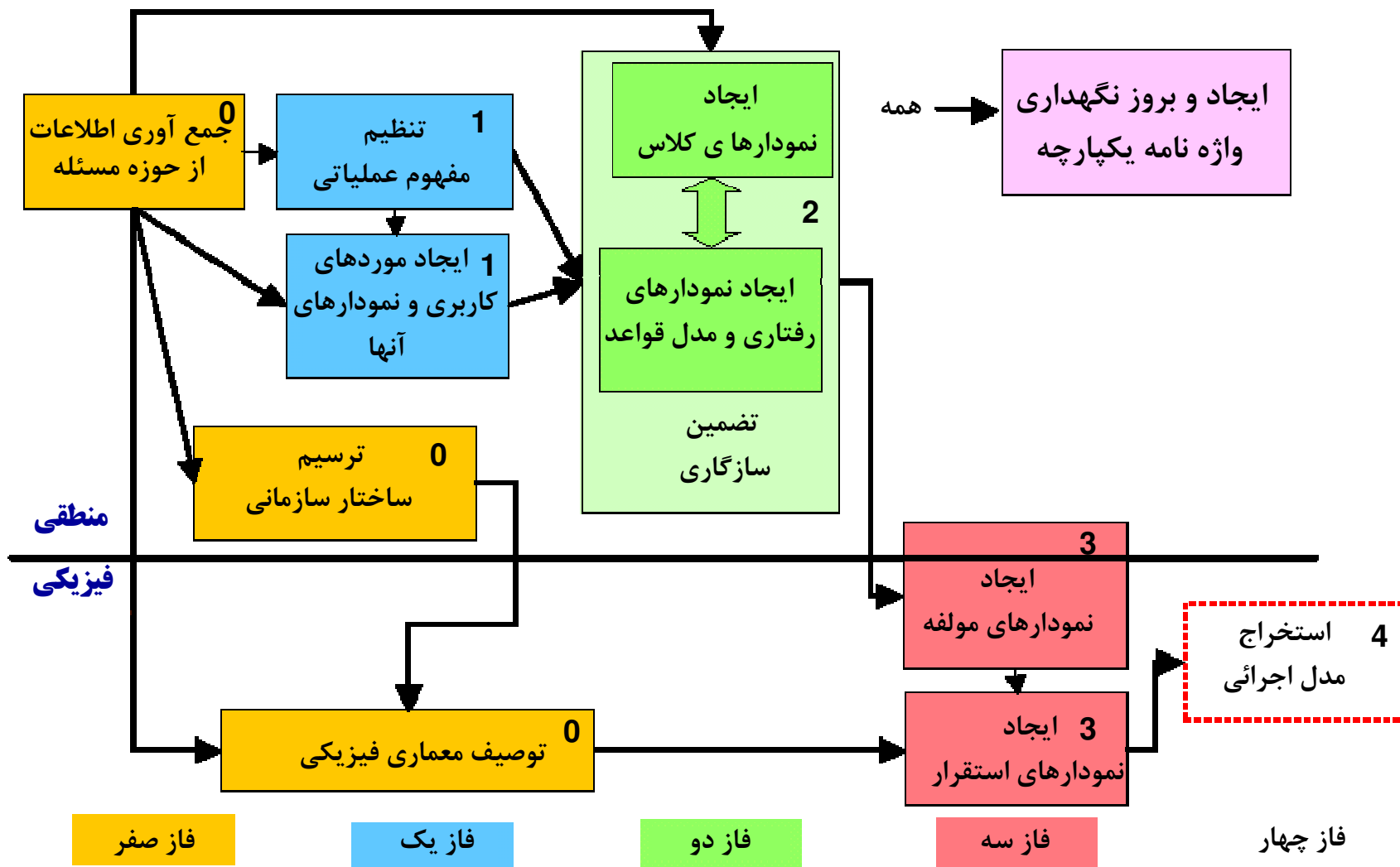
# فرآیند پنج مرحله‌ای

- فرآیندی پنج مرحله‌ای ایجاد خواهد شد که با استفاده از زبان UML و نمودارهای مربوطه، منجر به طراحی دیدگاه‌های عملیاتی و سیستمی گردد.
- سپس اطلاعات معماری که در داخل نمودارها قرار دارند به محصولات DoDAF نگاشت خواهند شد.
- همه محصولات DoDAF با روش‌های گرا قابل حصول نیستند (همانطور که در مورد روش ساخت یافته هم قابل حصول نبودند)

## فرآیند پنج مرحله‌ای (ادامه)

- هر سیستم اطلاعاتی دو لایه کاملاً مشخص منطقی و فیزیکی دارد
- فازهای فرآیند پنج مرحله‌ای
  - فاز صفر: تعریف مسئله و جمع‌آوری اطلاعات از حوزه مسئله
  - فاز یک: «مفهوم عملیاتی» و «نیازمندی‌ها»؛ مورد‌های کاربری و نمودارهای آنها
  - فاز دو: «نمودارهای کلاس»، «نمودارهای رفتاری»، «مدل قواعد» و سازگاری
  - فاز سه: «گره‌ها و اتصالات فیزیکی»؛ «نمودارهای مولفه»، تخصیص‌های مربوط به گره‌های فیزیکی
  - فاز چهار: ترکیب (مدل اجرایی)
  - فاز پنج: تمام فازها - بروز رسانی واژه نامه یکپارچه

# فرآیند پنج مرحله‌ای (ادامه)



# نکاتی در مورد فرآیند معماری

- چارچوب DoDAF تنها شامل راهنماهای کلی بوده و روشی دقیق برای تولید محصولات ارائه نمی‌کند
- محصولات ضروری را می‌توان به روش تحلیل ساخت یافته یا شی‌گرا تولید نمود
- محصولات پشتیبان ماهیتی ساخت یافته تر داشته و بهتر است با روش ساخت یافته تولید شوند
- نیاز است تا یک فرآیند تفصیلی دو مسئله را در چارچوب مشخص نماید
  - ارتباط بین محصولات را مشخص نماید
  - نحوه انتخاب ابزار و تکنیک هر کدام از محصولات را نیز توضیح دهد



