

هم طراحی سخت افزار نرم افزار

جلسه پنجم: توصیف سیستم-۲

ارائه دهنده: آتنا عبدی

a_abdi@kntu.ac.ir

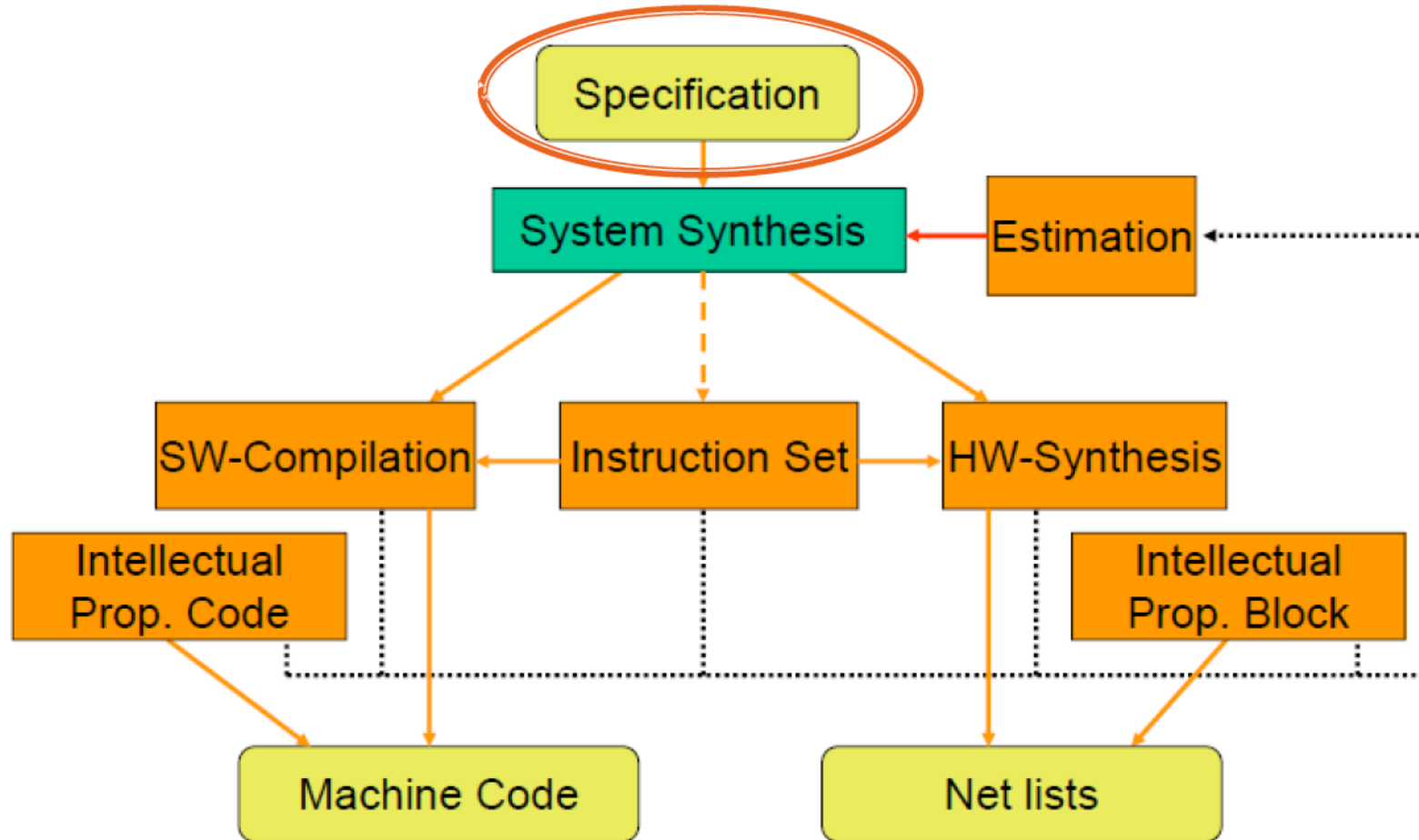
مباحث این بخش



- توصیف یک سیستم (System Specification)
 - مدل‌های محاسباتی
 - مدل‌های مبتنی بر فعالیت
 - مدل‌های ترکیبی
 - معماری



توصیف سیستم

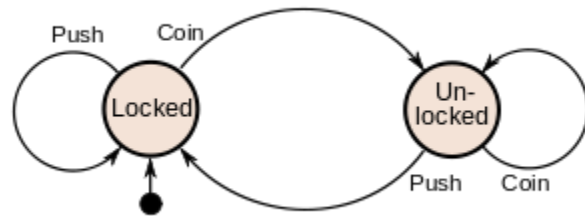


مدل‌های مبتنی بر حالت



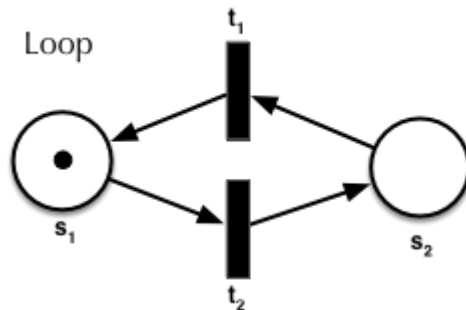
- مناسب در مدلسازی سیستم‌های کنترلی

- نظارت بر رفتار سیستم و گذار بین حالات در زمان



- ماشین حالت محدود (FSM)

- عدم پوشش‌دهی حالت سلسله‌مراتبی و همروندی در اجرا



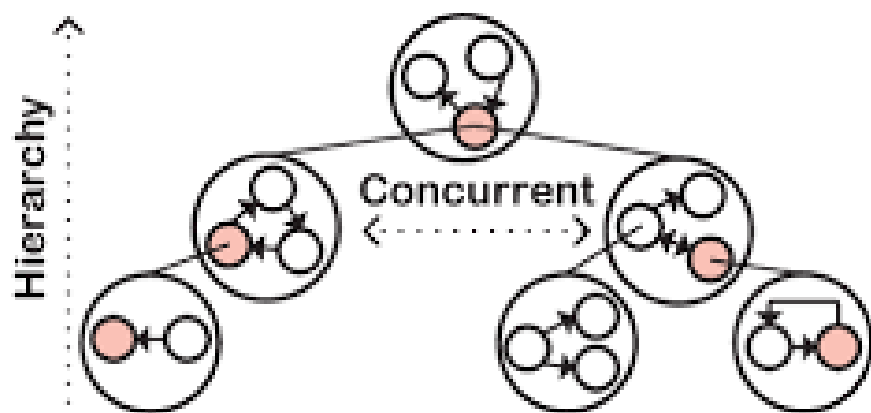
- مدل شبکه‌های پتری (PN)

- محدودیت‌های زمانی

ماشین حالت همروند و سلسله‌مراتبی



- به‌منظور رفع محدودیت‌های FSM، بهبودی در آن داده شده است (HCFSM)
- اضافه کردن قابلیت‌های طراحی سلسله‌مراتبی و همروندی
- سلسله‌مراتب: هر حالت، خود متشکل از یک FSM مجزا
- همروندی: قابلیت اجرای موازی دو حالت

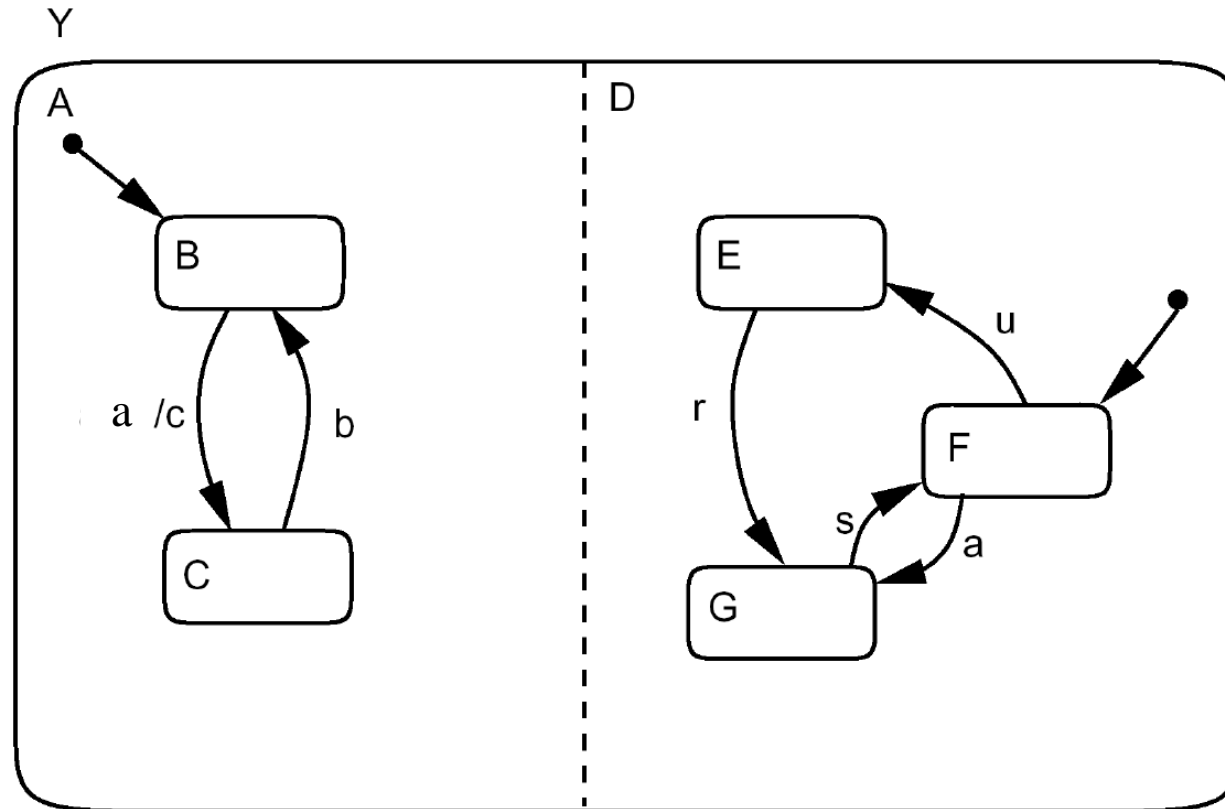


ماشین حالت همروند و سلسله‌مراتبی (ادامه)

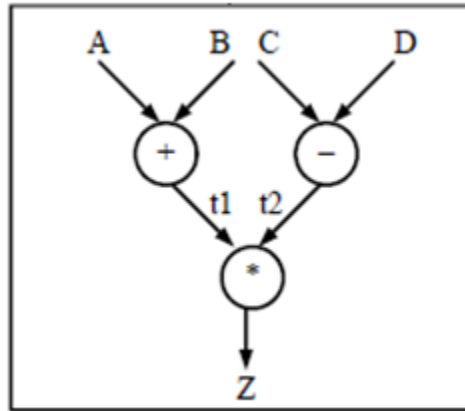


- مشابه FSM مجموعه‌ای از حالات و گذار بین آنها
- برخلاف FSM هر حالت قابل تقسیم به:
 - مجموعه زیرحالت‌های مستقل
 - مجموعه زیرحالت‌های همروند
- گذارها بین حالت‌های داخل یک حالت یا بین حالت‌های سیستم

ماشین حالت همروند و سلسله مراتبی (StateChart)



مدل‌های مبتنی بر فعالیت

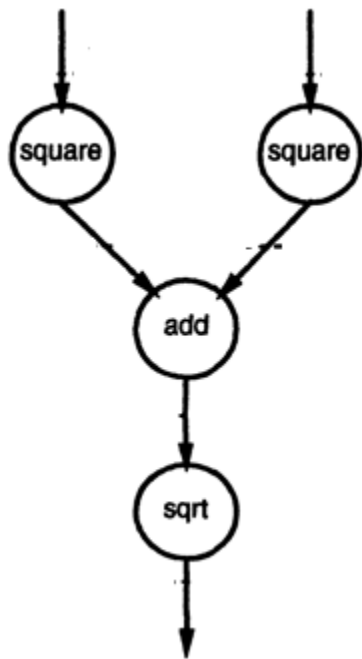


- مناسب در مدل‌سازی سیستم‌های محاسباتی
- مدل گراف جریان داده (Data Flow Graph)
- متشکل از گره‌ها و یال‌های جهت‌دار هستند
- گره‌ها فعالیت‌های محاسباتی سیستم را نشان می‌دهند
- یال‌ها، وابستگی داده‌ها و روال تبدیل ورودی به خروجی را مشخص می‌کنند
- با آماده شدن ورودی هر گره، عملیات متناظر انجام شده و خروجی تولید می‌شود

مدل گراف داده (DFG)



- هر گره، فعالیت مستقلی است که با آماده شدن ورودی، فعال می شود
- با فعال شدن گره، خروجی آماده شده و به گره بعدی داده می شود
- گره ها می توانند محاسبات پیچیده تر را مشخص کنند

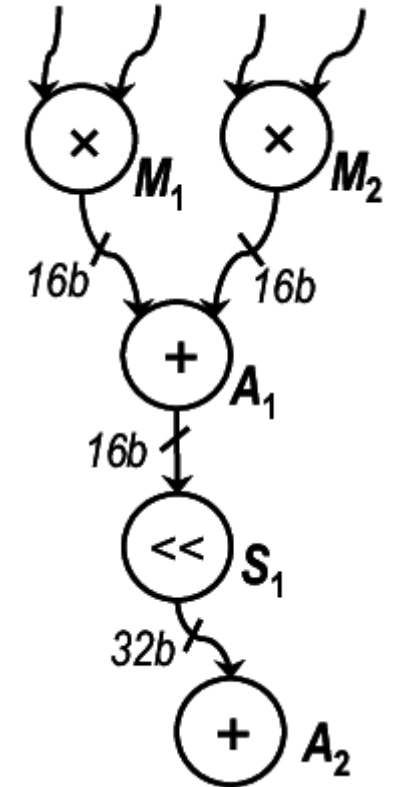
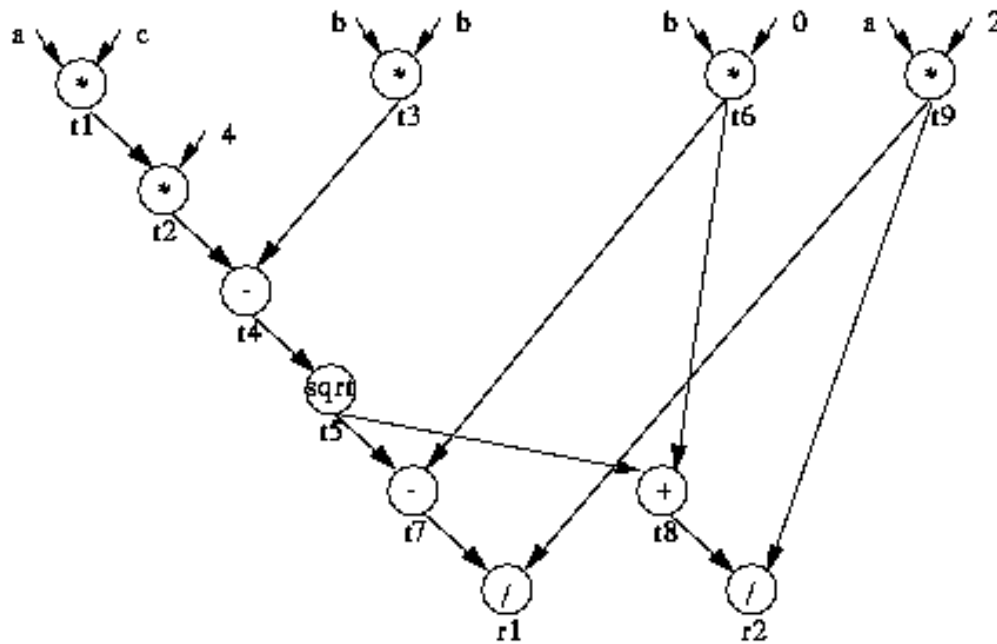


← - - - $\sqrt{a^2 + b^2}$

مدل گراف جریان داده (مثال)



$t1 = a * c;$
 $t2 = 4 * t1;$
 $t3 = b * b;$
 $t4 = t3 - t2;$
 $t5 = \text{sqrt}(t4);$
 $t6 = -b;$
 $t7 = t6 - t5;$
 $t8 = t7 + t5;$
 $t9 = 2 * a;$
 $r1 = t7 / t9;$
 $r2 = t8 / t9;$



مدل گراف جریان داده (DFG)



• مزایا:

- امکان مدلسازی سلسله مراتب در سیستم
- مناسب در مدلسازی سیستم‌های پیچیده محاسباتی
- مناسب در نمایش وابستگی‌های داده‌ای مسئله

• معایب:

- عدم نمایش دنباله‌های کنترلی و رفتارهای زمانی و گذرای سیستم
- ضعیف در مدلسازی سیستم‌های کنترلی

مدل‌های ترکیبی

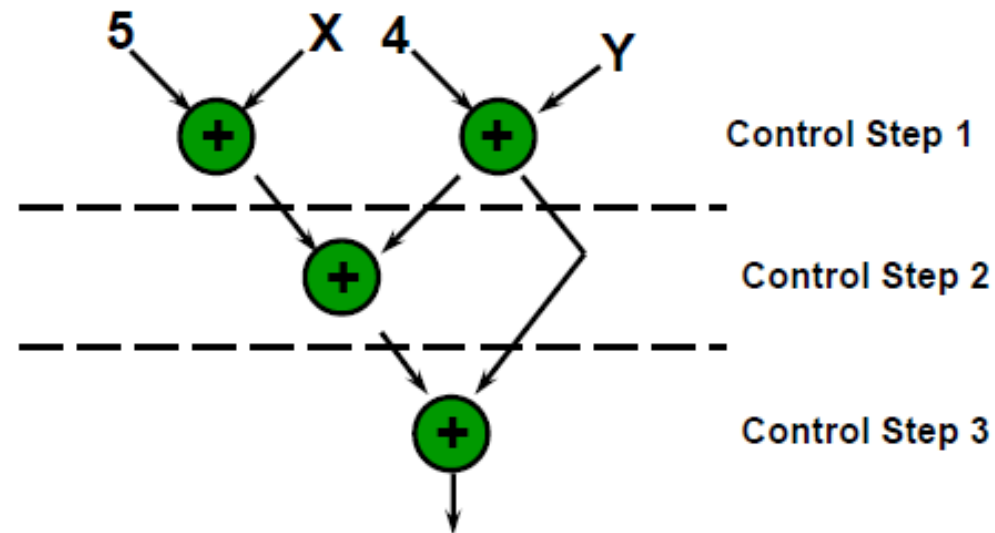


- اهمیت مدلسازی همزمان داده و کنترل در بسیاری از سیستم‌ها
- گراف جریان داده و کنترل (Control Data Flow Graph)
- قابلیت مدلسازی عملیات داده‌ای، مراحل کنترلی و اجرای هم‌روند عملیات
- ماشین حالت محدود با مسیر داده‌ای (FSM With Data path)
- ترکیب مدل‌های FSM و DFG
- در این مدل، محاسبات در حالت‌ها یا گذارها منعکس می‌شوند

گراف جریان داده و کنترل



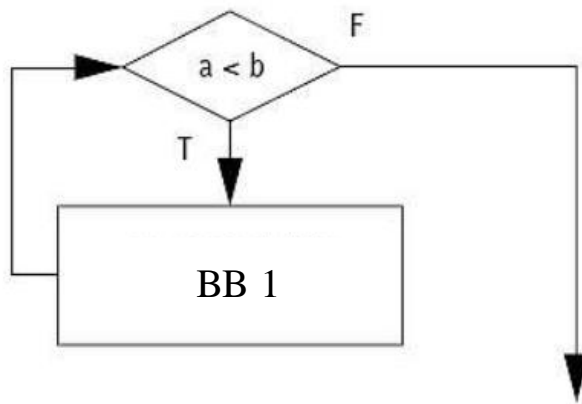
- گره‌ها عملیات سیستم و یال‌ها وابستگی عملیات و گام‌های کنترلی را نشان می‌دهند
- برحسب زمان‌بندی و تعیین گام‌های کنترلی، محاسبات هم‌روند وجود دارد



گراف جریان داده و کنترل



- در سیستم‌های پیچیده‌تر که دستورات پرشی و شرطی داریم:
- گره‌ها به صورت بلوک‌های پایه و شرط حرکت بین آن‌ها
- هر بلوک پایه، مجموعه‌ای از عملیات و دارای یک DFG
- یال‌ها، شرایط حرکت بین بلوک‌های پایه

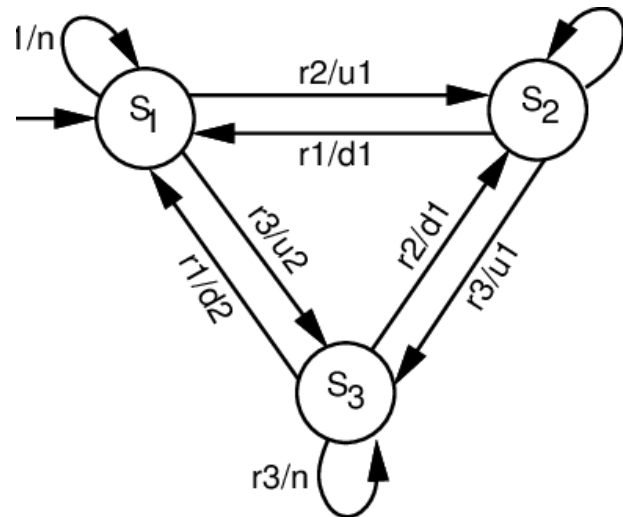


ماشین حالت محدود با مسیر داده‌ای

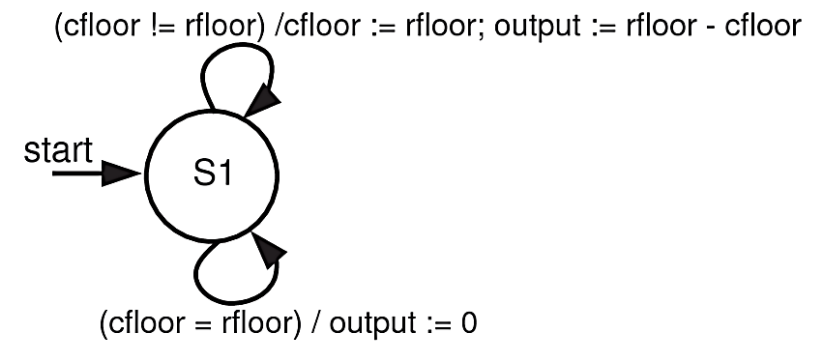


- اطلاعات مسیر داده و تغییر مقادیر در حالت‌ها یا گذارها منعکس می‌شود
- تاثیر متغیرها در تعریف گذار بین حالات
- پیچیدگی و جزئیات مدل‌سازی بیشتر نسبت به FSM
- کنترل جریان برنامه به کمک عملیات داده‌ای
- انعکاس عملیات محاسباتی در یال‌ها یا حالت‌ها
- قابلیت مدل‌سازی سلسله‌مراتب و هم‌روندی را ندارد

ماشین حالت محدود با مسیر داده‌ای (مثال)



FSMD



توصیف سیستم



- در ابتدای فرایند طراحی لازم است سیستم، براساس الزامات آن توصیف شود
- فرایند توصیف سیستم توسط مدل‌ها، معماری‌ها و زبان‌ها انجام می‌گیرد
- **مدل:** دید مفهومی از رفتار و عملکرد سیستم
- توصیف عملکرد، ساختار داده و کنترل سیستم
- **معماری:** پیاده‌سازی کلی مدل در قالب عملیاتی (Functional) یا مبتنی بر بستر (Platform)
- تکمیل مدل با مشخص کردن نوع اجزای موردنیاز، تعداد آن‌ها، اتصالات و ...
- **زبان:** نگاشت مدل محاسباتی به معماری سیستم در سطح سخت‌افزار، نرم‌افزار و سیستم

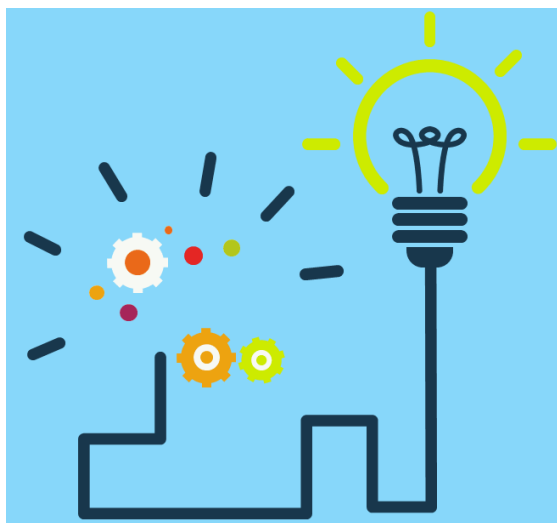


- هدف از معماری، کامل کردن مدل سیستم براساس مشخص کردن جزئیات پیاده‌سازی است
- برحسب نوع سیستم و کاربرد آن معماری می‌تواند:
 - وابسته به کاربرد باشد
 - سیستم‌های DSP
 - متشکل از پردازنده‌های عام‌منظوره باشد
 - پردازنده‌های RISC و CISC
 - متشکل از پردازنده‌های موازی باشد
 - سیستم‌های SIMD، MIMD و ...

مباحثی که این جلسه آموختیم



- مدل‌های محاسباتی
- مدل‌های ترتیبی
- مدل‌های مبتنی بر فعالیت
- مدل‌های ترکیبی



مباحث جلسه آینده



- توصیف سیستم
- معماری

