



دانشگاه اصفهان

دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس طراحی کامپیوتری سیستمهای دیجیتال

اصول کلی زبانهای توصیف سخت افزار

زبان توصیف سخت

• زبان توصیف سخت افزاری = HDL

• زبانهای متداول

- VHDL (VHSIC HDL)
- *Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language*
- Verilog HDL
- AHDL (ALTERA HDL)
- (Advanced Boolean Equation Language) ABEL

زبان توصیف سخت

● اهداف استفاده از زبان HDL

- هدف اولیه: مستند سازی (در سال 1980 توسط DoD توسعه یافت)
- شبیه سازی
- استفاده در جهت طراحی کامپیوتری سیستمهای دیجیتال



زبان توصیف سخت

افزار

• ویژگیهای HDL

• ذاتا موازی است (چون مدارهای دیجیتال ذاتا موازی کار می کنند)

• مبتنی بر رخداد (تغییر در خروجی یک مدار دیجیتال به علت وقوع رخداد در ورودی اتفاق می افتد)

• امکان اجرای دستورات ترتیبی (در صورت وجود حافظه در سیستم دیجیتال امکان ترتیبی شدن اتفاقات وجود دارد)

زبان توصیف سخت افزار جهت مدل سازی سخت افزار

- يك تجربه ، تمثيل يا انتزاع از
يك سيستم كه تا حد مورد نياز
خصوصيات آن را داشته باشد.

- طراح مدل ارائه می کند

- عبارات ریاضی

- با زبان HDL

- بصورت شماتیک

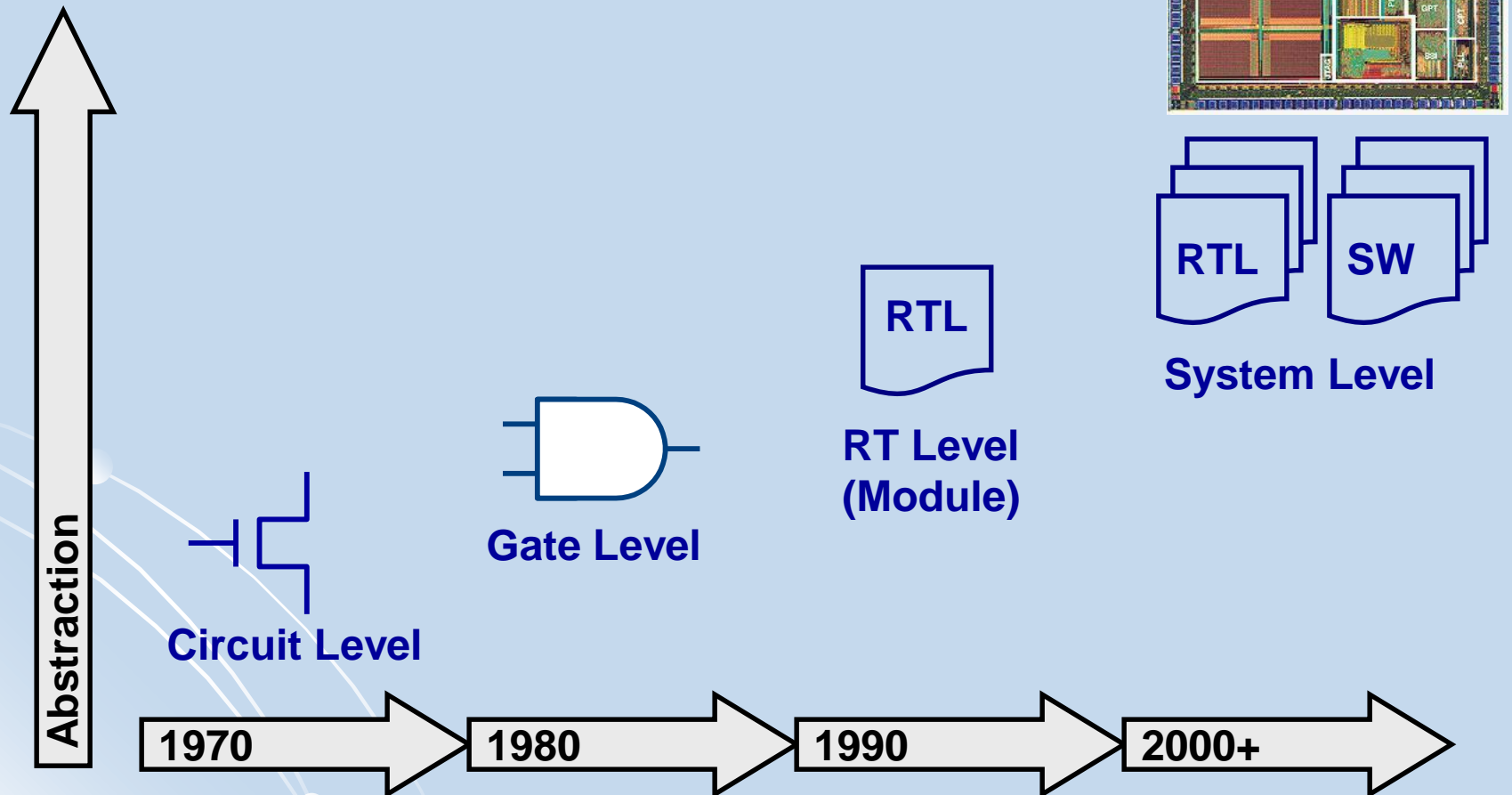
- طرح می تواند حاوی جزئیات

سطوح طراحی

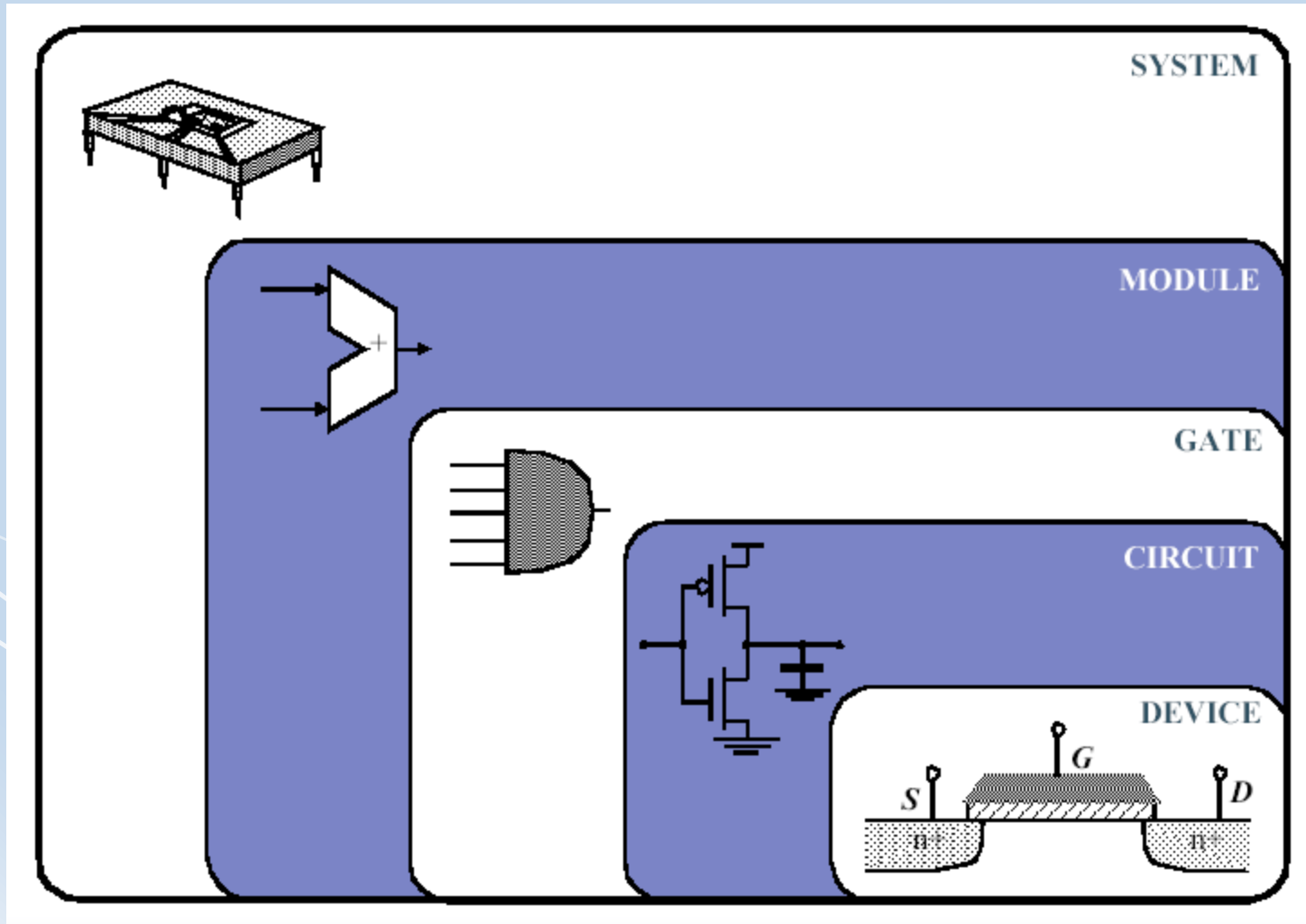
- سطح ترانزیستور
- سطح گیت (دروازه های منطقی)
- سطح معماری (انتقال ثبات)
- سطح سیستم

طراحی در سطوح بالاتر باعث
افزایش سرعت طراحی و درگیری
کمتر با جزئیات است

سطوح تجرید



سطوح تجرید در طراحی



Y Chart

- سطوح مختلف انتزاع (پنج سطح)
Level of abstraction

- سه حوزه (رفتاری- ساختاری- فیزیکی)

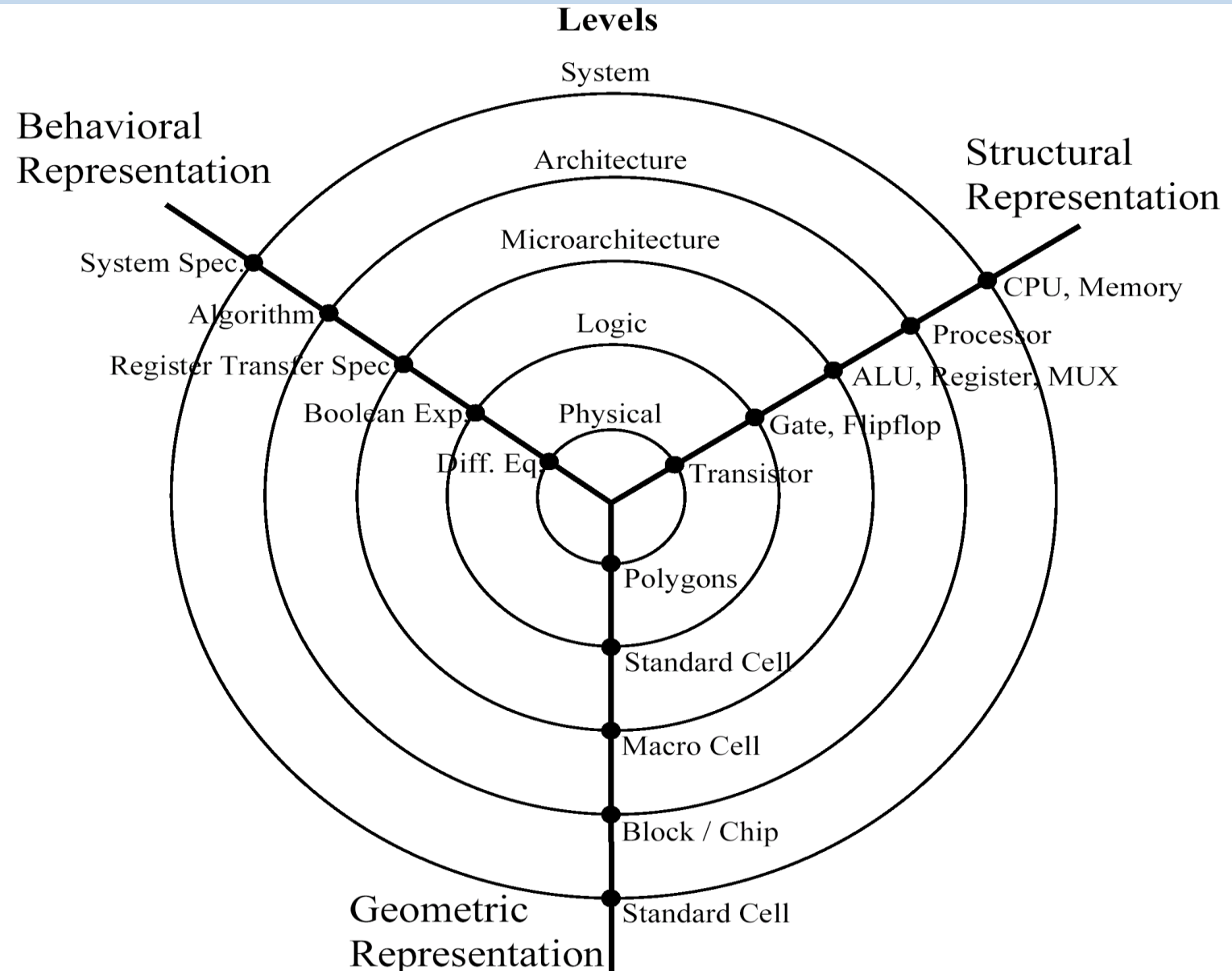
- نمودار Y ارتباط بین سطوح و حوزه ها

- دایره ها : سطوح مختلف انتزاع

- محورها : حوزه های نگرش

- امکان نمایش یک طرح (انتقال طرح)

Y Chart



سطح فیزیکی

کوچک ترین دایره در نمودار γ

- نمایش ساختاری : ترانزیستورها

- نمایش رفتاری : معادلات

دیفرانسیل

- ارتباط بین خاصیت سلفی، ولتاژ

و ظرفیت خازنی عناصر مدار

- نمایش هندسی : چند ضلعی ها

سطح منطقی

- نمایش ساختاری : دروازه ها و فلیپ فلاپ ها
- نمایش رفتاری : معادلات و عبارات بولی
- نمایش هندسی : سلول های استاندارد

سطح ریزمعماری

این سطح گاهی سطح انتقال ثبات
Register-Transfer یا سطح
رفتاری نیز نامیده می شود.

● نمایش ساختاری :

- عناصر مسیر داده (مانند جمع کننده، ضرب کننده و ALU)
- عناصر حافظه (مانند ثبات ها)
- عناصر هدایتگر منطقی (مانند مالتی پلکسرها)

سطح معماری

- نمایش ساختاری : پردازنده

- نمایش رفتاری : الگوریتم

- عملگرهای عمومی مانند جمع ،
ضرب ، شیف

- ساختارهای جریان کنترل
مانند حلقه های `for` و `while`
و ساختار `if-then-else`

- نمایش هندسی : بلوک ها و تراشه

سطح سیستم

- نمایش ساختاری : عناصر
پردازشی مشابه CPU است
- نمایش رفتاری : مدل های
محاسباتی
- نمایش هندسی : تراشه ها و
بورد های مدار چاپی