



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر



گروه فنی و مهندسی

مصوب سیصد و هشتادمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۸/۶/۲۸



بسم الله الرحمن الرحيم

### برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر

گروه: فنی و مهندسی

رشته: معماری کامپیوتر

کمیته تخصصی:

دوره: کارشناسی ارشد ارشد

گرایش:

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و هشتادمین جلسه مورخ ۱۳۷۸/۶/۲۸ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.  
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.  
ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۸/۶/۲۸ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است. و با ابلاغ آن برنامه دوره معماری کامپیوتر مصوب جلسه ۱۸۹ مورخ ۱۳۶۸/۱۲/۲۵ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و هشتادمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی  
مورخ ۱۳۷۸/۶/۲۸  
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره سیصد و هشتادمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۱۳۷۸/۶/۲۸ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر علیرضا رهایی

رئیس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی



## فهرست مطالب

صفحه	فصل
۱	۱ - مشخصات کلی دوره .....
۱	۱-۱ تعریف و هدف .....
۱	۲-۱ کارائی .....
۱	۳-۱ طول دوره و شکل نظام .....
۱	۴-۱ تعداد واحدهای دوره .....
۲	۵-۱ دروس جبرائی .....
۲	۶-۱ شرایط پذیرش .....
۲	۷-۱ مواد امتحانی آزمون ورودی .....
۲	۲ - برنامه و دروس دوره .....
۲	۱-۲ دروس گروه ۱ .....
۲	۲-۲ دروس گروه ۲ .....
۲	۳-۲ سمینار .....
۲	۴-۲ پایان نامه .....
۶	۳ - سرفصل دروس .....
۶	۱-۳ سرفصل دروس گروه ۱ .....
۷	معماری کامپیوتر پیشرفته .....
۸	آزمون و طراحی آزمون پذیر .....
۹	شبکه های کامپیوتری پیشرفته .....
۱۱	سیستم های عامل پیشرفته .....
۱۲	مدلسازی سخت افزار و متدهای طراحی آن .....
۱۳	طراحی مدارهای پرتراکم پیشرفته .....
۱۴	طراحی سیستم های مطمئن .....
۱۵	۲-۳ سرفصل دروس گروه ۲ .....
۱۶	ارزیابی کارآئی شبکه های کامپیوتری .....
۱۷	پردازنده های حسابی .....
۱۸	طراحی ریزپردازنده های ویژه .....

---

۱۹	..... سنتز سیستم های دیجیتال
۲۰	..... الگوریتمهای طراحی مدارهای پرتراکم
۲۱	..... ریاضیات پیشرفته در مهندسی کامپیوتر
۲۲	..... مباحث ویژه در مهندسی کامپیوتر



باسمه تعالی

## فصل اول

# مشخصات کلی دوره

### ۱- تعریف و هدف

کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر دوره‌ای مشتمل بر دروس نظری و عملی و تحقیقاتی در زمینه معماری های کامپیوتر و ممتدهای طراحی و آنالیز سیستم های مبتنی بر کامپیوتر میباشد. فارغ التحصیلان این دوره مهارتهایی را در زمینه های زیر کسب خواهند نمود:

ساختارهای کامپیوترها، ممتدهای آنالیز و طراحی، روشهای طراحی یونی، ممتدهای مدل کردن و شبیه سازی و تست سیستم های کامپیوتری، طراحی های خاص برای کاربردهای خاص سیستم ها.

### ۲ کارآئی

فارغ التحصیلان این دوره میتوانند دارای کارآئی های زیر باشند:

در صنعت الکترونیک و کامپیوتر کشور نیاز زیادی به ساخت دستگاهها در سطح تراشه، برد و سیستم میباشد. در صنایع مخابراتی این نیاز به وضوح دیده میشود که زمینه شغلی مناسبی برای فارغ التحصیلان سخت افزاری می باشد. صنایع الکترونیک دفاعی و صنعتی رو به رشد کشور نیز زمینه خوبی برای کار فراهم آورده است. از طرف دیگر صنعت تولید نرم افزارهای ابزار طراحی در کشور ما میتواند بعنوان یک صنعت مستقل مطرح باشد. طراحی و آنالیز ساختارهای گسترده کامپیوتری نیز در این گرایش مورد توجه است.



### ۳ طول دوره و شکل نظام

طول این دوره بطور متوسط ۲ سال و شکل نظام آن بصورت نیمسال است.

### ۴ تعداد واحدهای دوره

تعداد واحدهای درسی این دوره علاوه بر دروس جبرانی برابر ۳۲ واحد است. این واحدها شامل موارد زیر است:

دروس گروه ۱	۱۲ واحد یا بیشتر
دروس گروه ۲	۱۲ واحد یا کمتر
سمینار	۲ واحد
پایان نامه	۶ واحد

تعداد واحدهای دروس گروه ۲ به گونه ای انتخاب میشود که مجموع واحدهای دروس گروه ۲۰۱ برابر ۲۴ واحد باشد.

### ۵ دروس جبرانی

دروس جبرانی برای هر دانشجو توسط گروه مجری و با توجه به سابقه تحصیلی دانشجو تعیین میشود.

### ۶ شرایط پذیرش

پذیرش در این دوره منوط به موفقیت در آزمون متمرکز ورودی کارشناسی ارشد رشته کامپیوتر است. فارغ التحصیلان دوره های کارشناسی مهندسی کامپیوتر، مهندسی برق (همه گرایشها)، ریاضی، و فیزیک میتوانند در آزمون ورودی این دوره شرکت نمایند.

### ۷ مواد امتحانی آزمون ورودی

مواد امتحانی آزمون ورودی این دوره هر ساله توسط کمیته کامپیوتر گروه فنی و مهندسی شورایی عالی برنامه ریزی اعلام میگردد. آخرین مواد اعلام شده به قرار زیر میباشد:

- ۱- زبان تخصصی (با ضریب ۲)
- ۲- ریاضیات (ریاضی ۱ و ۲- ریاضیات مهندسی - آمار و احتمالات مهندسی - ساختمانهای گسسته) (با ضریب ۴)
- ۳- دروس پایه (ساختمان داده ها - سیستم های عامل - نظریه زبانها و ماشینها- مدارهای منطقی - معماری کامپیوتر- ریز پردازنده ) ( با ضریب ۶)
- ۴- دروس تخصصی (مدارهای الکتریکی - الکترونیک دیجیتال - انتقال داده ها و شبکه های کامپیوتری) ( با ضریب ۳)





## فصل دوم

### برنامه و دروس دوره

برنامه دوره کارشناسی ارشد معماری شامل ۲۴ واحد درسی از دروس گروه ۱ و ۲، دو واحد سمینار، و شش واحد پایان نامه است. از دروس گروه ۱ حداقل چهار درس باید انتخاب شود و باقیمانده دروس تا سقف ۲۴ واحد از دروس گروه ۲ انتخاب کردند.

#### دروس گروه ۱

دروس گروه ۱ به گونه ای انتخاب شده اند که میانی و اصول لازم برای این رشته را پوشش دهند و اخذ آنها نسبت به دروس گروه ۲ دارای اولویت است. دانشکده ها و گروه های مجری بر حسب تخصص های موجود بایستی چهار درس از دروس مذکور را ارائه دهند. این دروس همگی سه واحدی بوده و در جدول ضمیمه معرفی شده اند.

#### دروس گروه ۲

دروس گروه ۲ امکاناتی را برای فعالیت تخصصی و تمرکز بیشتر دانشجویان در یک زمینه خاص فراهم می آورند. این دروس نیز همگی سه واحدی میباشند و در جدول ضمیمه معرفی شده اند.

#### سمینار

گذراندن درس سمینار برای دانشجویان دوره اجباری است. در این درس دانشجویان با انتخاب یک موضوع و یک استاد مشاور پیرامون موضوع خاصی مطالعه و تحقیق بعمل می آورند. این تحقیق بایستی شامل سابقه کار، وضعیت تا زمان حاضر، و روالهای آتی پیش بینی شده در باره موضوع باشد. نتیجه تحقیق دانشجویان در این درس بایستی بصورت یک ارائه شفاهی یک ساعته و یک گزارش کتبی عرضه شود.

#### پایان نامه

در این دوره هر دانشجویان با انجام یک پایان نامه ۶ واحدی در مورد مسأله خاصی به تحقیق می پردازند. موضوع پایان نامه الزاماً بایستی در یکی از زمینه های معماری، ساخت کامپیوتر و سیستم های کامپیوتری باشد و زمینه علمی لازم برای انجام آن با دروس اخذ شده توسط دانشجویان در این دوره فراهم شده باشد. نحوه تصویب موضوع پایان نامه و ارزیابی و دفاع آن مطابق آئین نامه های تحصیلات تکمیلی میباشند.



# دروس گروه ۱

## گرایش معماری کامپیوتر

Advanced Computer Architecture	۱- معماری کامپیوتر پیشرفته	(۲ واحد)
Test and Testable Design	۲- آزمون و طراحی آزمون پذیر	(۲ واحد)
Advanced Computer Networks	۳- شبکه های کامپیوتری پیشرفته	(۲ واحد)
Advanced Operating Systems	۴- سیستم های عامل پیشرفته	(۲ واحد)
Hardware Modeling and Design Methods	۵- مدلسازی سخت افزار و متدهای طراحی آن	(۳ واحد)
Advanced VLSI Design	۶- طراحی مدارهای پرتراکم پیشرفته	(۲ واحد)
Reliable System Design	۷- طراحی سیستم های مطمئن	(۳ واحد)

گذراندن حداقل ۴ درس از دروس گروه ۱ برای دانشجویان این گرایش الزامی است.



## دروس گروه ۲

گرایش: معماری کامپیوتر

- ۱- ارزیابی کارایی شبکه های کامپیوتری (۲ واحد)  
Performance Evaluation of Computer Networks
- ۲- پردازنده های حسابی (۲ واحد)  
Arithmetic Processors
- ۳- طراحی ریز پردازنده های ویژه (۲ واحد)  
Special Purpose Processor Design
- ۴- سنتز سیستم های دیجیتال (۲ واحد)  
Digital System Synthesis
- ۵- الگوریتم های طراحی مدارهای پرتراکم (۲ واحد)  
VLSI Design Algorithms
- ۶- ریاضیات پیشرفته در مهندسی کامپیوتر (۲ واحد)  
Advanced Mathematics in Computer Engineering
- ۷- مباحث ویژه در مهندسی کامپیوتر (۲ واحد)  
Special Topics in CE
- ۸- یک درس کارشناسی ارشد از گرایش یا دانشکده دیگر با موافقت شورای دانشکده (۲ واحد)
- گذراندن تعدادی از دروس گروه ۲، بطوریکه مجموع دروس گذرانده شده از دو گروه ۱ و ۲ برابر ۸ درس شود، الزامی است.



## فصل سوم

# سرفصل دروس

سرفصل دروس این گرایش بصورت اجمالی در این فصل ارائه شده اند.

### ۱-۳ سرفصل دروس گروه ۱

دروس گروه ۱ بشرح زیر میباشد.

- معماری کامپیوتر پیشرفته
- آزمون و طراحی آزمون پذیر
- شبکه های کامپیوتری پیشرفته
- سیستم های عامل پیشرفته
- مدلسازی سخت افزار و متدهای طراحی آن
- طراحی مدارهای پرتراکم پیشرفته
- طراحی سیستم های مطمئن

در ادامه این بخش سرفصل های این دروس آورده شده اند.



## معماری کامپیوتر پیشرفته

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      پیش نیاز: معماری کامپیوتر  
اصول طراحی سیستم های عامل

### سرفصل مطالب:

۱- مفاهیم پیشرفته در طراحی پردازنده

- ۱-۱ کارآیی: اندازه گیری، گزارش، افزایش کارآیی، مقایسه معماری های CISC, RISC از دیدگاه کارآیی
- ۲-۱ اصول طراحی و اجرای خط لوله: موازی سازی در سطح دستورالعمل، هازاردهای خط لوله، زمان بندی خط لوله. سخت افزارهای پیش بین. پشتیبانی های کمپایلر. سوپرپایپ لاین. سوپراسکالر
- ۳-۱ اصول ماشین های VLIW، مقایسه VLIW با سوپراسکالر از دیدگاه کارآیی و پیچیدگی
- ۴-۱ پردازش برداری، موارد کاربرد، مقایسه با روش های خط لوله
- ۵-۱ ساختار سلسله مراتبی حافظه، حافظه پنهان (هم گرای، شبیه سازی)، حافظه اصلی و دستیابی چند درمیان

۶-۱ ساختارهای مورد نیاز برای عملیات چند پردازنده ای، نیازهای حافظه ای، دستورالعمل های خاص

۲- مفاهیم چند پردازنده ای

- ۱-۲ کارآیی: اندازه گیری، درجه موازی بودن، اصول افزایش سرعت
- ۲-۲ تقسیم بندی MIMD, MISD, SIMD, SISD

چند پردازنده ای بر پایه باس، چند پردازنده ای بر پایه سویچ

- ۳-۲ مقیاس پذیری، پارامترهای مؤثر، نقش شبکه ارتباطی، نقش نرم افزار
- ۴-۲ شبکه ارتباطی استاتیک، شبکه ارتباطی دینامیک
- ۵-۲ وابستگی اطلاعاتی، زمان بندی، و تقسیم بندی عملیات بین پردازنده ها



### مراجع:

1. Hennessy, J. L., and Patterson, D. A., Computer Architecture: A Quantitative Approach, MK Publishing, 1996.
2. Hwang, K., Advanced Computer Architecture: Parallelism, Scalability, Programmability, McGraw Hill, 1993.

## آزمون و طراحی آزمون پذیر

پیش نیاز: مدارهای منطقی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب:

جایگاه آزمون در طراحی سیستم های دیجیتال، شبیه سازی و روشهای شبیه سازی مدارهای دیجیتال، مدل کردن برای شبیه سازی و آزمایش، مدل کردن خرابی و مدل کردن برای تشخیص انواع خطا، شبیه سازی خطا، متدهای مختلف آن شامل سری، موازی و همزمان و استفاده از یک شبیه ساز خطا، تشخیص خطا، لیست های خطا، فشرده کردن لیست خطاها توسط متدهای خطاهای مغلوب و خطاهای معادل، مدل خطای چسبنده تنها، متدهای کلاسیک تولید تست برای خطاهای چسبنده، متدالگاریتم D و Podem و متدهای یگانه راه حساس، استفاده از یک برنامه ATG، خطاهای پل و روشهای مدل کردن آن. تست رفتاری، روشهای آزمون پذیری، روش Scan برای آزمون پذیر کردن، استاندارد IEEE 1149.1 و روش بکار گیری آن، ساخت و اعمال کنترل کننده TAD، روشها و معماری های BIST شامل متدهای BALLAST , LSSD , BIST های مرکزی و غیر مرکزی.

### مراجع:

1. Abramoviei, M., Breuer, M. A., and Friedman, A. D., Digital Systems Testing and Testable Design, Computer Science Press, 1990.





## شبکه های کامپیوتری پیشرفته

پیش نیاز : شبکه های کامپیوتری

نوع واحد : نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب:

- این درس شامل موضوعات جدید و مطرح روز در زمینه شبکه های کامپیوتری میباشد. مطالب درس شامل مباحث ۱ الی ۴ و مباحث انتخابی از مبحث ۵ به بعد میباشد.
- ۱- اصول B-ISDN و تکنولوژیهای جایگزین نظیر ATM و IPng
  - ۲- روشهای انتقال اطلاعات نظیر Cell Switching, Packet Switching, Circuit Switching و تکنولوژیهای پشتیبان آنها همچون IP Switching, MPLS, MPOA, اصول کار و ارزیابی آنها.
  - ۳- مسيردهی (routing)، مسيردهی با هدف کنترل کیفیت خدمات (Qos routing)، مسيردهی برای انتقال موازی (multicast routing)
  - ۴- روشهای کنترل کیفیت خدمات (Qos): تعريف خدمات شبکه (Controlled bitrate, CBR, ABR)، روشهای مدیریت و کنترل ترافیک و ارزیابی آنها، روشهای زمانبندی (Scheduling) و تأثیر آنها بر کیفیت خدمات، روشهای تخصیص منابع شبکه (Resource Sharing)
  - ۵- مدل کردن ترافیک نظیر مدلهای MMPP, Fluid Flow, Self Similar و الگوریتم های متناظر جهت کنترل برقراری ارتباط (CAC)
  - ۶- ساختمان و اصول کار سوئیچها در B-ISDN، سوئیچهای مبتنی بر Banian Networks، سوئیچهای مبتنی بر حافظه، مسائل مربوط به بافرهای ورودی - خروجی
  - ۷- پروتکل TCP و فرمهای جدید آن، طراحی پارامترها و ارزیابی عملکرد آن با استفاده از تکنولوژیهای مختلف در لایه های زیرین
  - ۸- شبکه های نوری، تکنولوژی SONET و مسائل مربوط به WDM
  - ۹- شبکه های بی سیم، مسائل مربوط به Hand-off control, CDMA/TDMA، Mobility و نظیر آن
  - ۱۰- مهندسی شبکه، طراحی اهتمیم توپولوژی شبکه، تعیین ظرفیت خطوط در یک محیط چند خدماتی، طراحی منطقی شبکه (Virtual Path) VP



۱۱- امنیت شبکه (Network Security) شناسائی کاربران ، کنترل درستی اطلاعات

۱۲- مدیریت و کنترل شبکه، شبکه های هوشمند و موضوعات مطرح دیگر

### مراجع:

1. S. Keshav, An Engineering Approach to Computer Networking, Addison-Wesley, 1997.
2. M. Schwartz, Broadband Integrated Networks, Prentice-Hall PTR, 1996.
3. A. Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall, 1996.
4. T. G. Robertazzi, Performance Evaluation of High Speed Switching Fabrics and Networks, IEEE Press, 1993.
5. J-P. Leduc, Digital Moving Pictures: Coding and Transmission on ATM Networks, Amsterdam, Elsevier, 1994.
6. M. E. Steenstrup, Routing in Communication Networks, Prentice-Hall Int., 1995.
7. U. Black, ATM, Vol. III, Prentice-Hall, 1998.
8. A. Kershenbaum, Telecommunication Network Design Algorithms, McGraw-Hill, 1993.
9. ACM/IEEE Transaction on Networking.
10. IEEE Journal of Selected Areas in Communication.
11. Proceedings of IEEE INFOCOM (a conference on Computer Communication).
12. Proceedings of IEEE ICC (International Conference on Communication).



## سیستم های عامل پیشرفته

پیش نیاز : سیستم های عامل

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب :

همزمانی پروسسها، بررسی روشهای پیغامی و زبانی سنکرونیزاسیون، مدیریت منابع از دیدگاه حفاظت، مقایسه سیستم های عامل چند پروسسوری و توزیع شده، بررسی متدهای برقراری ارتباط در سیستم های عامل توزیع شده، سنکرونیزاسیون در سیستم های توزیع شده، مدیریت پروسسها در سیستم های توزیع شده، سیستم فایل توزیع شده، حافظه مشترک توزیع شده، امنیت در سیستم های عامل توزیع شده، تحمل پذیری خطا در سیستم های عامل توزیع شده، بررسی دیدگاههای مبتنی بر پروسس و شیئی در طراحی سیستم های عامل توزیع شده، بررسی حداقل یک سیستم عامل توزیع شده موجود مانند AMOEBA.

این درس دارای یک پروژه گروهی مشتمل بر طراحی یک سیستم عامل توزیع شده ساده میباشد.

### مراجع:

1. A. S. Tanenbaum, Distributed Operating System, Prentice-Hall, 1995.
2. R. Chow, and T. Johnson, Distributed Operating Systems & Algorithms, Addison Wesley, 1997.





## مدلسازی سخت افزار و متدهای طراحی آن

پیش نیاز : مدارهای منطقی

نوع واحد : نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب:

معرفی سیستم های طراحی اتوماتیک، مدل کردن برای آنالیز یا ساخت، زبان های سخت افزاری، روشهای طراحی بالا به پایین، نقش شبیه سازی و سنتز در طراحی مدارهای پیچیده دیجیتال، سطوح مختلف توصیف مدارها، سطوح مختلف زبان های سخت افزاری، انواع زبان های سخت افزاری و استفاده از آن ها در تحلیل و ساخت، زمان بندی و همزمانی اعمال در زبان های سخت افزاری، تأخیر دادن و قابلیت زمان بندی وقایع بطور سری و موازی، توصیف در سطوح ساختاری، جریان داده و رفتاری، روشهای استفاده از کتابخانه ها در توصیف های رفتاری، روشهای کلاک کردن و توصیف های آن، توصیف باس ها و رجیسترها، زمان بندی و دست دادن در توصیف های رفتاری، توصیف پروسس های موازی، روشها های توصیف پروسسورها، مدارهای جانبی و تشکیل یک سیستم کامل برای آنالیز توسط شبیه ساز زبان سخت افزاری و سنتز، پیاده کردن روشهای ساخت کنترلرها و توصیف آنها در زبانهای سخت افزاری، توصیف سخت افزارهای دستگاههای جانبی کامپیوتر مانند حافظه های چند مرحله ای، مدارهای رابط و سخت افزارهای رقه.

### مراجع:

1. Navabi, Z., VHDL: Analysis and Modeling of Digital Systems, McGraw-Hill Publishing, New York, N. Y., 1998.
2. Navabi, Z., Verilog Hardware Description Language: Design and Medeling of Digital Systems, McGraw-Hill New York, N. Y., 1989.
3. VHDL Language Reference Manual, IEEE Std 1076-1993., IEEE, New York, 1993.



## طراحی مدارهای پرتراکم پیشرفته

پیش نیاز : معماری کامپیوتر دیجیتال  
الکترونیک دیجیتال

نوع واحد : نظری

تعداد واحد : ۲

### سرفصل مطالب:

بخش اول : طراحی مدارهای VLSI و CMOS :  
سیر تحول تکنولوژی CMOS و آینده آن، مرور تئوری عملکرد ترانزیستورهای MOS و مدلسازی آن،  
مروری بر تکنولوژی های ساخت CMOS و BICMOS معرفی اجزاء طراحی طرح بندی (Layout)،  
مروری بر نحوه عملکرد نرم افزارهای تولید و استخراج طرح بندی، تخمین پارامترهای مشخصه مداری  
از روی طرح بندی، بررسی خانواده های منطقی CMOS شامل لاجیک دینامیکی و استاتیک، روشهای  
تولید و توزیع پالس ساعت، طراحی بلوکهای I/O روشهای برگزیده طرح بندی مدارهای منطقی،  
گزینه های مختلف در طراحی سیستم های CMOS.

بخش دوم : طراحی سیستم های VLSI و CMOS:

طراحی بلوکهای پایه در سیستم های CMOS شامل (۱) بلوکهای مهم در مسیر داده ها (Data , Patch)  
جمع کننده ها، ضرب کننده ها، شیفت دهنده، مقایسه کننده و شمارنده. (۲) طراحی عناصر حافظه شامل  
حافظه های ROM, RAM, دینامیکی، حافظه های انجمنی، دکرها و درایورها، تقویت کننده، خواندن  
اطلاعات (۳) طراحی بخش کنترل کننده طراحی و توصیف به کمک زبان های سخت افزاری  
(Verilog VHDL) معرفی روشهای سنتز اتوماتیک سیستم های VLSI، طراحی و سنتز سیستم های  
VLSI به کمک زبانهای سخت افزاری، جانمایی و ارتباط دهی اتوماتیک مدارهای VLSI، شبیه سازی در  
سطح سیستم بعد از طرح بندی و آنالیز زمان بندی، طراحی سیستم های نمونه شامل یک  
میکروپروسسور RISC یا یک سیستم مشابه.  
- مراحل مختلف درس باید به همراه ابزار CAD عملاً آموزش داده شوند لذا در هفته یک جلسه ۲ ساعته  
تمرین پیشنهاد میگردد.

### مراجع:

1. Weste, N. H. E., and Eshraghian, K., Principles of CMOS VLSI Design, Second Edition, Addison Wesley, 1993.
2. Geiger, R. L., Allen, P. E., et al., VLSI Design Techniques for Analog Digital Circuits, McGraw-Hill, Inc., 1990.



## طراحی سیستمهای مطمئن

پیش نیاز : مدارهای منطقی

نوع واحد : نظری

تعداد واحد : ۳

### سرفصل مطالب:

موارد مربوط به اطمینان بخشی، تحمل خرابی، قابلیت دسترسی و آزمون پذیری، کاربردهای عملگر زیاد، محاسبات بحرانی، در دسترس بودن، انواع خرابی در سطح گیت و ترانزیستور، روشهای متداول طراحی برای تحمل خرابی، تحمل خرابی توسط چند باره شدن سخت افزار، چند باره شدن زمان، چند باره شدن اطلاعات و چند باره شدن نرم افزار، روشهای ارزشیابی ضریب اطمینان توسط متدهای مارکف و ترکیبی و مدل کردن سخت افزاری، نمونه هایی از سیستم هایی با تحمل خرابی بالا.

### مراجع:

1. Ramakumar, R., Engineering Reliability Fundamentals and Applications, Prentice-Hall Inc, 1993.
2. Pradhan, D. K. Fault-Tolerant Computer System Design, Prentice Hall, Inc, 1996.
3. Sahner, R. A., Trivedi, K. S., and Puliafito, A., Performance and Reliability Analysis of Computer Systems, Kluwer Academic Publishers, 1996.

## ۲-۳ سرفصل دروس گروه ۲

دروس گروه ۲ بشرح زیر میباشند.

- ارزیابی کارائی شبکه های کامپیوتری
- پردازنده های حسابی
- طراحی ریز پردازنده های ویژه
- سنتز سیستم های دیجیتال
- الگوریتم های طراحی مدارهای پرتراکم
- ریاضیات پیشرفته در مهندسی کامپیوتر
- مباحث ویژه در مهندسی کامپیوتر

در ادامه این بخش سرفصل های این درس آورده شده اند.



## ارزیابی کارائی شبکه های کامپیوتری

بیش نیاز : شبکه های کامپیوتری

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب :

مدلهای صف و کاربرد آنها در تجزیه و تحلیل شبکه های کامپیوتری، قضیه Little، مهندسی ترافیک، زنجیره های مارکوف گسسته در زمان، زنجیره های مارکوف پیوسته در زمان، مدل های  $M/M/m$ ،  $M/M/1$ ،  $M/m/$ ، معادلات تعادل، مدل  $M/G/1$  و رابطه Pollaczek- Khinchin و کاربرد آن در شبکه های ATM، Time-Reversibility، قضیه Burke، شبکه های صف و قضیه Jackson موارد زیر هم میتواند بطور انتخابی تدریس شود:

نظریه تصمیم گیری مارکوف، برنامه ریزی پویا، آنالیز شبکه های ALOHA&Slotted, ALOHA, Packet Radio، آنالیز Splitting Algorithm، آنالیز CSMA/CD، آنالیز سوئیچهای ATM، بکام الگوریتم های بازگشتی، Connection Admission Control در شبکه های ATM، Usage، Parameter Control در شبکه های ATM.

### مراجع:

1. D. Bertsekas & R. Gallager, Data Networks, Prentice-Hall, 1992.
2. M Pitts & JA Shormans, Introduction to ATM, Wiley, 1996.
3. S. Ross, Stochastic Processes, Wiley, 1983.



## پردازنده های حسابی

پیش نیاز :-

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب :

نمایش اعداد، الگوریتمها و مدارهای جمع و تفریق، الگوریتمها و مدارهای ضرب و تقسیم، الگوریتمها و مدارهای حسابی اعداد ممیز شناور، الگوریتمها و مدارهای محاسبات توابع مثلثاتی و لگاریتمی، نمایش گونه های غیر متعارف اعداد و کاربرد آنها، بررسی نمونه های طراحی واحدهای حسابی و تحلیل آنها.  
این درس شامل انجام یک پروژه میباشد.

### مراجع:

1. D. Goldberg, " Computer Arithmetic", in " Computer Architecture: A quantitative Approach", Patterson P., Henessey, J. L., Morgan Kaufman, 2nd edition 1997.
2. B. Parhami, " Computer Arithmetic, Algorithms and Hardware Designs", Plenum, 1998.
3. K. Hwang, " Computer Arithmetic: Principles, Architectures and Design", Wiley, 1979.
4. J. J. F. Cavanagh, " Digital Computer Arithmetic: Design and Implementation", McGraw Hill, 1984.
5. I. Koren, " Computer Arithmetic, Algorithms", Prentice-Hall, 1993.



## طراحی ریز پردازنده های ویژه

پیش نیاز :-

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب :

سیر عمومی ریز پردازنده های مدرن به سوی RISC است. در این درس مواردی به انتخاب بررسی میشوند. توصیه میشود که مراجع ذکر شده ( نشریات ادواری ) به طور مرتب بازدید شوند.

۱- بررسی ریز پردازنده های عام - منظوره مدرن، خصوصیات، راه های موازی سازی، مسائل کمپایلری.

۲- بررسی ریز پردازنده های پردازش سیگنال بر پایه RISC.

۳- بررسی ریز پردازنده های گرافیکی بر پایه RISC.

۴- بررسی شتاب دهنده ها به عنوان کمک برای پردازش های خاص.

### مراجع:

1. IEEE Micro Magazine.
2. IEEE COMRUTER Magazine.
3. PROCEEDINGS OF THEIEEE.
4. IEEE DESIGN AND TEST OF COMPUTERS.



## سنتز سیستم های دیجیتال

پیش نیاز : مدارهای منطقی

نوع واحد : نظری

تعداد واحد: ۲

### سرفصل مطالب:

اتوماتیک سازی طراحی و سنتز مدارهای دیجیتال، محدوده ها و سطوح مختلف طراحی، نقش الگوریتم های بهینه سازی، نقش ابزار CAD، تکنولوژی و سبک طراحی، متدولوژی طراحی و سنتز، مروری بر مفاهیم تئوری گراف، آنالیز الگوریتم ها و جبر بول بعنوان ابزار اتوماتیک کردن پروسه سنتز، مدلسازی سخت افزاری، زبانهای HDL و نقش آنها، نوشتن کدهای قابل سنتز، سنتز رفتاری در مقایسه با سنتز ساختاری، عناصر مورد تصمیم گیری در بهینه سازی و سنتز: عناصر سخت افزاری، محدودیتها، توابع هدف و trade off بین پارامترهای مهم، رعایت مخروط طراحی و نقش سبک در پروسه سنتز. الگوریتم های زمان بندی (Scheduling) List Scheduling, ALAP, ASAP: (Scheduling) Linear Programming, Fera- Directed Scheduling و... چگونگی در نظر گرفتن شرایط، Pipelining و حلقه ها. الگوریتم های انتخاب عناصر (Binding), Resource Sharing, BUSLMUX Sharing, Register Sharing, BusLMUX Sharing, Register Sharing، توان Reusability، اصول بهینه سازی و سنتز در سطح Logic: معرفی COFCTOR, ROBDD، نقش کتابخانه سلولی در سنتز، سنتز کنترلرها و سنتز برای مدل FPGA.



### مراجع:

1. Demicheli, G., Synthesis and Optimization of Digital Circuits, McGraw-Hill 1994.
2. Michel, P., Lauther, U., and Duzy, P., the Synthesis Approach to Digital System Design, Kluwer Academic Publishers, 1992.
3. Gajski, P., Dutt, N., Wu, A., and Lin, S., High-Level Synthesis, Introduction to Chip and System Design, Kluwer Academic Publishers, 1992.



## الگوریتم‌های طراحی مدارهای پرتراکم

پیش نیاز : -

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

### سرفصل مطالب :

سطوح تجرید طراحی مدارهای پرتراکم (VLSI)، شیوه‌های طراحی VLSI layout شامل :  
FPGA , PLA , Macro Cell , Standard Cell , Gate Array , Full Custom  
روشهای تقسیم بندی مدار (Circuit Partitioning)، روشهای نقشه کف (Floorplanning) شامل :  
Dual Graph , Simulated Annealing , Cluster Growth ، روشهای عددی، و روشهای تحلیلی،  
روشهای جایابی عناصر (Placement) شامل:  
روشهای عددی، شبکه های عصبی، Mincut ، Simulated Annealing ،  
روشهای مسیر یابی اتصالات (Routing) شامل روشهای Global Routing , Channel Routing  
تولید Layout، فشرده سازی Layout.

### مراجع:

1. N. Sherwani, "Algorithms for VLSI Physical Design Automation" Kluwer Academic Publishers, 1993.
2. S. M. Sait and H. Youssef, "VLSI Physical Design Automation, Theory and Practice" , Mc Graw-Hill, 1995.



## مباحث ویژه در مهندسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: -

### سرفصل مطالب:

این درس به منظور ارائه مطالب جدید مطرح در رشته مهندسی کامپیوتر که هنوز به صورت درس استاندارد مطرح نشده اند ارائه میگردد.

