

درس اصلی ۱۱: معماری کامپیوتر

|                    |   |                 |
|--------------------|---|-----------------|
| نام درس            | معماری کامپیوتر   |                 |
| نام درس به انگلیسی | Computer Architecture   |                 |
| نوع واحد           | اصلی  | مهندسی کامپیوتر |
| مقطع               | کارشناسی  |                 |
| هم‌نیازها          | -   |                 |
| پیش‌نیازها         | مدارهای منطقی   |                 |
| مطالب پیش‌نیاز     | آشنایی با اصول طراحی مدارهای منطقی، مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی  |                 |
| کتاب(های) مرجع     | [1] D. A. Patterson and J. L. Hennessy, <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i> . 4 <sup>th</sup> Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2010.  |                 |
| اهداف درس          | <p>هدف از این درس، آشنایی دانشجویان رشته‌ی مهندسی کامپیوتر با معماری و سازمان‌دهی پردازنده‌ها است که شامل آشنایی با معماری دستورالعمل و نیز ساختار داخلی پردازنده می‌شود. در ضمن دانشجویان با محاسبات کامپیوتری مورد استفاده در پردازنده‌های عام منظوره نیز آشنا می‌شوند که شامل نمایش اعداد و عملیات اصلی شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم در سیستم‌های عددی مختلف می‌شود. در ادامه سلسله مراتب حافظه در سیستم‌های پردازشی مورد بحث قرار می‌گیرد. از آنجاییکه مدل‌سازی و آزمایش معماری‌های مختلف که از اهداف درس می‌باشد با بکارگیری زبان‌های توصیف سخت‌افزار میسر می‌گردد استفاده از زبان ورپلاگ و یادآوری مفاهیم پایه آن در حین تدریس کلاس پیشنهاد می‌شود.</p>   |                 |
| نتایج درس          | <p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشت:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- معماری‌های مختلف کم‌دستور/پر دستور</li> <li>۲- تحلیل کارایی پردازنده‌ها</li> <li>۳- طراحی و پیاده‌سازی پردازنده‌ها</li> <li>۴- الگوریتم‌های حساب کامپیوتری در پردازنده‌ها</li> <li>۵- طراحی اجزای جانبی و ارتباط آنها با پردازنده</li> <li>۶- آشنایی با زبان ورپلاگ و شبیه‌سازی ساختارهای پایه‌ای معماری کامپیوتر با آن</li> </ol>   |                 |
| فهرست مباحث        | <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- مقدمات             <ul style="list-style-type: none"> <li>- تاریخچه‌ی کامپیوتر و پردازنده‌ها</li> <li>- کاربرد پردازنده‌های در دنیای کنونی</li> <li>- دسته‌بندی انواع پردازنده</li> </ul> </li> <li>۲- معرفی مفاهیم پایه             <ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی اجزای اصلی یک پردازنده</li> <li>- معرفی مفهوم مجموعه دستورالعمل</li> <li>- مفاهیم معماری کامپیوتر و سازمان کامپیوتر</li> <li>- سیستم‌های عددی و عملیات پایه</li> </ul> </li> <li>۳- معرفی زبان مدل‌سازی سخت‌افزاری ورپلاگ             <ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی زبان و ساختارهای پایه مدل‌سازی در آن</li> <li>- مثالهای مدل‌سازی اجزای یک پردازنده شامل بخش‌های ترکیبی و ترتیبی و خط لوله</li> </ul> </li> <li>۴- طراحی پردازنده             <ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی مسیر داده</li> </ul> </li> </ol> |                 |



|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <p>- طراحی واحد کنترل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o کنترل سیم‌بندی شده</li> <li>o کنترل به صورت ریزبرنامه‌ریزی</li> </ul> <p>- مقایسه و تحلیل معماری RISC و CISC</p> <p>- ارزیابی کارایی پردازنده‌های کامپیوتری</p> <p>۵- معرفی مکانیسم خط لوله</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مسیر داده خط لوله</li> <li>- مسیر کنترل خط لوله</li> <li>- معرفی مخاطرات خط لوله و روش‌های حل یا کاهش این مخاطرات</li> <li>- ارزیابی کارایی پردازنده‌های دارای خط لوله‌ی</li> </ul> <p>۶- سلسله مراتب حافظه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل علل نیاز به وجود سلسله مراتب حافظه</li> <li>- حافظه‌ی نهان</li> </ul> <p>۷- حساب کامپیوتری</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الگوریتم‌های حسابی صحیح برای عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم برای اعداد</li> <li>- الگوریتم‌های ممیز شناور برای عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم برای اعداد</li> </ul> <p>۸- تجهیزات جانبی پردازنده</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روش‌های ارتباطی پردازنده با ادوات جانبی</li> <li>- ارتباط برنامه‌ریزی شده (Programmed I/O)</li> <li>- ارتباط با استفاده از وقفه (Interrupted I/O)</li> <li>- دسترسی مستقیم به حافظه (DMA)</li> <li>- انواع گذرگاه‌ها</li> </ul> <p>۹- معرفی پردازنده‌های چند هسته‌ای</p> |                               |
| <p>برای بهبود توانایی مدل‌سازی و آزمایش معماری‌های مختلف بکارگیری زبان‌های توصیف سخت‌افزار VHDL یا Verilog با استفاده از نرم‌افزارهای JSE Modelsim یا Quartus پیشنهاد می‌شود.</p>   | <p>نرم‌افزارهای مورد نیاز</p> |
| <p>تعداد ۴ تکلیف حاوی مطالب تئوری بیان شده در درس</p>   | <p>تکالیف پیشنهادی</p>        |
| <p>تعداد ۴ تکلیف کامپیوتری در طراحی بخش‌های مختلف پردازنده</p>  | <p>پروژه‌های پیشنهادی</p>     |
| <p>تکالیف دستی ۱۰٪</p> <p>پروژه‌ها ۲۰٪</p> <p>امتحان میان‌ترم ۳۰٪</p> <p>امتحان پایان‌ترم ۴۰٪</p>   | <p>نمره‌دهی پیشنهادی</p>      |
| <p>[1] M. Mano, Computer System Architecture, Prentice Hall, 3<sup>rd</sup> Edition, 1993.<br/>[2] J. P. Hayes, Computer Architecture and Organization, McGraw-Hill, 1988.</p>  | <p>سایر مراجع</p>             |