



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی و تحلیل مدارات کنترلی

# FPGA

## گروه شغلی

## کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۴	۳	۰	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۸/۱۲/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۴۳۰۳۱۰۰۰۰۰۲۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : کنترل و ابزار دقیق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	پیام عابدی	کارشناسی	مهندسی برق-کنترل	سرباز مربی	۲
۲	سمانه نصیری	کارشناسی ارشد	مهندسی برق-قدرت	مربی	۸
۳	مستوره ارشدی	کارشناسی	مدیریت	رئیس مرکز	۲۸
۴	سلمان محمدی	کارشناسی ارشد	مهندسی برق-قدرت	سرباز مربی	۲
۵	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه‌ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی کنترل و ابزار دقیق	۱۳
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی : [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

### **صلاحیت حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>	
<b>طراحی و تحلیل مدارات کنترلی FPGA</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>طراحی و تحلیل مدارات کنترلی FPGA از شایستگی های حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد و شامل کارهای بکارگیری سیستم های دیجیتال، پیاده سازی جبر بول و المان های منطقی، طراحی مدارات ترکیبی و تست آن ها بر روی FPGA، طراحی مدارات ترتیبی (MSI, PLD) شمارنده های سنکرون و آسنکرون و تست آن ها بر روی FPGA و طراحی مدارات کنترلی، اینترفیس و تست آن ها بر روی FPGA می باشد. این شایستگی با مشاغلی حوزه اتوماسیون کارگاه های صنعتی، طراحی سیستم های امنیتی، طراحی سیستم های کنترل از راه دور و بی سیم، رباتیک، کنترل آسانسور، اتوماسیون اماکن و سیستم های هشدار دهنده، طراحی مدارات الکترونیک و طراحی تابلو های روان در ارتباط است.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
<p>طول دوره آموزش : ۱۸۶ ساعت  - زمان آموزش نظری : ۷۵ ساعت  - زمان آموزش عملی : ۱۱۱ ساعت  - زمان کارورزی : + ساعت  - زمان پروژه : + ساعت</p>	
<b>بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)</b>	
<p>- کتبی : ۲۵٪  - عملی : ۶۵٪  - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪</p>	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق  - دارا بودن ۳ سال سابقه کار مرتبط</p>	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

به دلیل ماهیت موازی بودن سخت افزار، FPGA توانایی اجرای چندین دستور همزمان با هم را دارد و این ویژگی در FPGA باعث شده است که کاربرد های بسیار وسیع داشته باشد که هیچ CPU و میکروکنترلری قادر نیست مانند FPGA با سرعت زیاد و همزمان کار نماید. همچنین ضریب نویز پذیری FPGA نیز کمتر است. این شایستگی شامل مهارتهای کار با امکانات داخلی FPGA سری ALTERA خانواده CYCLONEII و طراحی پروژه های صنعتی می باشد.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):**

**Circuit Design With FPGA**

**\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد:**

- طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده AVR
- طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده PIC
- طراح و تحلیل گر مدارات میکروکنترلر خانواده ARM
- طراحی نقشه های PCB با نرم افزار Altium Designer

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار:**

- الف: جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب: جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج: جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د: نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بکارگیری سیستم های دیجیتال	۱۲	۱۶	۲۸
۲	پیاده سازی جبر بول و المان های منطقی	۱۷	۱۵	۳۲
۳	طراحی مدارات ترکیبی و تست آن ها بر روی FPGA	۲۵	۳۴	۵۹
۴	طراحی مدارات ترتیبی (MSI, PLD) شمارنده های سنکرون و آسنکرون و تست آن ها بر روی FPGA	۱۱	۲۴	۳۵
۵	طراحی مدارات کنترلر، اینترفیس و تست آن ها بر روی FPGA	۱۰	۲۲	۳۲
	جمع ساعات	۷۵	۱۱۱	۱۸۶

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۱۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری سیستم های دیجیتال
FPGA خانواده تراشه CYCLONEII مدل EP2C8T144C8K رگولاتور 780 استپر موتور سروو موتور موتور DC صفحه کلید ماتریسی نمایشگر 7segment رنج کامل خازن عدسی و الکترونیکی رنج کامل مقاومت سنسور LM 35 برد برد و سیم برد ترانزیستور LED Oval Diode 1n4007 Diode 1n5407 Diode 1n4148 تراشه PROM پتانسیومتر مولتی متر دیجیتال سیگنال ژنراتور				دانش : - کامپیوترها و سیستم های دیجیتال - اعداد باینری، اکتال و هگزا دسیمال - روش تبدیل مبنای اعداد - روش های نمایش اعداد منفی - روش کد گری (gray code) - کد اسکی (ASCII) - واحد های حافظه - حافظه های نیمه هادی (RAM,ROM,Hybrid) - حافظه های SRAM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH - FPGA و ماهیت ساخت آن - تفاوت اصلی FPGA ها با پردازنده‌هایی مثل ARM، AVR و DSP - زبان های توصیف سخت افزاری (VHDL و Verlog) - ساختار داخلی FPGA و ساختمان سلول های منطقی IO Block و MUX ، LC ، LE ، LUT ، CLB و مدارات ساخت کلاک pll - خانواده های FPGA سری ALTERA - خانواده CYCLONE - FPGA خانواده CYCLONEII مدل EP2C8T144C8K

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری سیستم های دیجیتال
اسیلوسکوپ کریستال Dip switch Push button ADC 0808 میکرو سوئیچ پین هدر مجموع IC سری ۷۴ دی‌کدر مدل 74HC154 مالتی پلکسر مدل 74LS151 آی سی CD4008 BCD to 7seg decoder 7449				دانش : - روش برنامه نویسی FPGA - دلیل استفاده از بانک های I/O و چگونگی اعمال تغذیه مناسب به آن -انواع آی سی های clock در FPGA
				مهارت : -انتخاب FPGA -اتصال سخت افزار و بکارگیری مناسب data sheet -انتخاب و انجام اتصالات آی سی flash -انتخاب و انجام اتصالات درگاه JTAG -فراهم کردن power supply مناسب برای قسمت های مختلف FPGA -برنامه ریزی FPGA
				نگرش : -دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی - رعایت نکات ایمنی
				توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -دفع صحیح ضایعات الکتریکی



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۱۵	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پیاده سازی جبر بول و المان های منطقی
FPGA خانواده تراشه مدل CYCLONEII EP2C8T144C8K رگولاتور 780 استپر موتور سروو موتور موتور DC صفحه کلید ماتریسی نمایشگر 7segment رنج کامل خازن عدسی و الکترونیکی رنج کامل مقاومت سنسور LM 35 برد برد و سیم برد ترانزیستور LED Oval Diode 1n4007 Diode 1n5407 Diode 1n4148 تراشه PROM پتانسیومتر مولتی متر دیجیتال سیگنال ژنراتور اسیلوسکوپ کریستال Dip switch Push button ADC 0808				دانش : - جبر بول -تئوری های اصلی و خواص جبر بول -توابع بول -فرم کانونیک -عملیات منطقی - سیر تکاملی ترانزیستورها(BJT,Mosfet) - کاتالوگ آی سی های منطقی - آی سی های منطقی TTL - آی سی ۷۴۰۴ (NOT) - تفاوت بین تکنولوژی CMOS و TTL -گیت های منطقی(not,and,or,nand,nor,xor,xnor) -مدارهای مجتمع -جدول کار نو - مفهوم هازارد -انواع هازارد (ایستا و پویا) -حذف هازارد توسط مینترم ها
				مهارت : -تشکیل جدول حقیقت - استخراج تابع از جدول حقیقت - ساده سازی تابع با استفاده از جدول کارنو - طراحی مدار از تابع

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پیاده سازی جبر بول و المان های منطقی
میکرو سوئیچ پین هدر مجموع IC سری ۷۴ دیکدر مدل 74HC154 مالتی پلکسر مدل 74LS151 آی سی CD4008 BCD to 7seg decoder 7449				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از آی سی های منطقی TTL سری ۷۴</li> <li>- پیاده سازی توابع با گیت های NAND و NOR</li> <li>- طراحی اوسیلاتور با استفاده از IC 7404</li> <li>- بکارگیری اسپلوسکوپ</li> <li>- بکارگیری مولتی متر</li> <li>- بکارگیری سیگنال ژنراتور</li> <li>- مقایسه پارامترهای دیناشیت با مقادیر واقعی</li> </ul> <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-دقت در انجام کار</li> </ul> <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-رعایت اصول ارگونومی</li> <li>- رعایت نکات ایمنی</li> </ul> <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-مدیریت پسماند</li> <li>-دفع صحیح ضایعات الکتریکی</li> </ul>

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات ترکیبی و تست آن‌ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
	۵۹	۳۴	۲۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
خانواده تراشه FPGA مدل CYCLONEII EP2C8T144C8K رگولاتور 780 استپر موتور سروو موتور موتور DC صفحه کلید ماتریسی نمایشگر 7segment رنج کامل خازن عدسی و الکترولیتی رنج کامل مقاومت سنسور LM 35 برد برد و سیم برد برد ترانزیستور LED Oval Diode 1n4007 Diode 1n5407 Diode 1n4148 تراشه PROM پتانسیومتر مولتی متر دیجیتال سیگنال ژنراتور اسیلوسکوپ کریستال				دانش : - محیط برنامه Quartus - محیط waveform - Editor برای انجام شبیه سازی در Quartus - location ورودی و خروجی ها با توجه به طراحی - انواع حالت پایه های I/O (buffer و inout (in، کاربرد هر کدام - انواع داده و نحوه مقدار دادن به آن ها - دستورات (and, or,not,xor,xnor) به صورت بلوک دیگرام - انواع عملگرهای ریاضی و محدودیت های آنها - انواع عملگر های رابطه ای - سیگنال ها و روش تعریف آنها برای عملیات داخلی در FPGA - تکنیک های بهینه کردن کد ها جهت اجرای سریع و کم شدن حجم گیت های پیاده سازی شده در FPGA - دیکدر ها و نحوه عملکرد آنها - انکودر ها و نحوه عملکرد آنها - مالتی پلکسر ها و نحوه عملکرد آنها - دیکدر مدل 74HC154 - مالتی پلکسر مدل 74LS151

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات ترکیبی و تست آن‌ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Dip switch Push button ADC 0808 میکرو سوئیچ پین هدر مجموع IC سری ۷۴ دیکدر مدل 74HC154 مالتی پلکسر مدل 74LS151 آی سی CD4008 BCD to 7seg decoder 7449				دانش: - عملکرد جمع کننده های Half و Full و ساختار آن‌ها - نحوه طراحی مدارهای جمع و تفریق کننده بر اساس Full-adder - جمع کننده ی سریع (Carry-Lookahead) - بهینه سازی روش های جمع و تفریق - بیت کم ارزش (sum) و بیت با ارزش (carry) - آی سی CD4008 - روش های lookahead carry و carry ripple adder - خانواده و مدل FPGA مورد استفاده
				مهارت : - ایجاد پروژه در محیط Quartus - پیاده سازی توابع مورد نظر در Quartus - مشخص کردن صحیح location ورودی و خروجی ها - انجام شبیه سازی در محیط Waveform editor - شناسایی هازارد و رفع آن - استفاده از dip switch و LED به عنوان ورودی و خروجی - پیاده سازی پروژه شناسایی اعداد اول ۴ بیتی ( که توسط dip switch وارد و توسط LED مشخص میگردد)

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات ترکیبی و تست آن‌ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از دیکدر مدل 74HC154</li> <li>- استفاده از انکودر</li> <li>- استفاده از مالتی پلکسر مدل 74LS151</li> <li>- استفاده از دی مالتی پلکسر</li> <li>- پیاده سازی پروژه شناسایی اعداد اول ۴ بیتی توسط دیکدر و مالتی پلکسر</li> <li>- مشاهده نتایج پیاده سازی از منوی Tools/Netlist Viewers و مقایسه نتایج</li> <li>- طراحی مدارهای جمع و تفریق کننده براساس Full-adder</li> <li>- طراحی یک جمع و تفریق کننده چهار بیتی با استفاده از روش carry ripple adder و lookahead carry</li> <li>- استفاده از ابزار TimeQuest Analyzer</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دقت در انجام کار</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> <li>- رعایت نکات ایمنی</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت پسماند</li> <li>- دفع صحیح ضایعات الکتریکی</li> </ul>

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات ترتیبی (MSI, PLD) شمارنده های سنکرون و آسنکرون و تست آن ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۴	۱۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
خانواده تراشه FPGA مدل CYCLONEII EP2C8T144C8K رگولاتور 780 استپر موتور سروو موتور موتور DC صفحه کلید ماتریسی نمایشگر 7segment رنج کامل خازن عدسی و الکترولیتی رنج کامل مقاومت سنسور LM 35 برد برد و سیم برد برد ترانزیستور LED Oval Diode 1n4007 Diode 1n5407 Diode 1n4148 تراشه PROM پتانسیومتر مولتی متر دیجیتال سیگنال ژنراتور اسیلوسکوپ کریستال				دانش : SR lache - -حساسیت به سطح (active high,active low)و حساسیت به لبه (rising,falling) - فلیپ فلاپ D - فلیپ فلاپ jk - فلیپ فلاپ T - نحوه عملکرد فلیپ فلاپ های سنکرون - شمارنده های سنکرون و آسنکرون (مرتب و نامرتب ، باینری و تقسیم بر n) - شمارنده سنکرون باینری بالاشمار و پایین شمار - شمارنده BCD - شمارنده آسنکرون - ثبات ها - ثبات های شیفته دهنده - ضرب کننده های ترکیبی - نحوه سنکرون کردن یک مدار ترکیبی با استفاده از main clock - نحوه طراحی مدارهای Debouncer -انواع فیلتر (آنالوگ و دیجیتال) -نحوه تقسیم فرکانس

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			طراحی مدارات ترتیبی (MSI, PLD) شمارنده های سنکرون و آسنکرون و تست آن ها بر روی FPGA
Dip switch Push button ADC 0808 میکرو سوئیچ پین هدر مجموع IC سری ۷۴ دیگر مدل 74HC154 مالتی پلکسر مدل 74LS151 آی سی CD4008 BCD to 7seg decoder 7449 آی سی 160۷۴				دانش: - چگونگی ساخت تایمر برای ایجاد زمانی خاص - نمایشگرهای 7Segment - آی سی 7449 (BCD to 7seg decoder 7449) - مفهوم آند مشترک و کاتد مشترک - نحوه نمایش اعداد چند رقمی روی Seven-Segment
				مهارت : - کار با آی سی 160۷۴ و ایجاد اتصالات ۲تایی یا ۵تایی برای ایجاد شمارنده های بزرگتر - رفع Bounce را در Push-Button به صورت دیجیتال و آنالوگ - ایجاد یک المان جدید توسط Megawizard - تبدیل مدار طراحی شده به صورت یک Symbol با استفاده از منوی File>Create/update - اضافه کردن یک فایل جدید به پروژه - طراحی یک سیستم ضرب کننده کاملاً ترکیبی - مقایسه سیستم ضرب کننده ترکیبی با ضرب کننده ساخته شده توسط Megawizard - طراحی و پیاده سازی مدار ساعت دیجیتال بر روی FPGA

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> طراحی مدارات ترتیبی (MSI, PLD) شمارنده های سنکرون و آسنکرون و تست آن ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در انجام کار			
	ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی -رعایت نکات ایمنی			
	توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -دفع صحیح ضایعات الکتریکی			



	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات کنترلر، اینترفیس و تست آن‌ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
FPGA خانواده تراشه مدل CYCLONEII EP2C8T144C8K رگولاتور 780 استپر موتور سروو موتور موتور DC صفحه کلید ماتریسی نمایشگر 7segment رنج کامل خازن عدسی و الکترولیتی رنج کامل مقاومت سنسور LM 35 برد برد و سیم برد ترانزیستور LED Oval Diode 1n4007 Diode 1n5407 Diode 1n4148 تراشه PROM پتانسیومتر مولتی متر دیجیتال سیگنال ژنراتور اسیلوسکوپ کریستال				دانش : - اصول اسکن کردن نمایشگرهای سون سگمنت و dotmatrix - چگونگی کنترل موتور های سروو، استپ موتور و DC - چگونگی ساخت PWM - نحوه راه اندازی آی سی های مبدل ADC , DAC - روش اسکن صفحه کلید ماتریسی - طریقه راه اندازی LCD های کاراکتری و گرافیکی - عملکرد پروتکل USART - نحوه ارتباط با پورت PS2 (صفحه کلید و موس) - نحوه ارتباط با پورت VGA و ساخت سیگنال های عمودی و افقی - عملکرد پروتکل های SPI و I2C به صورت master and slave - نحوه ارتباط با RAM خارجی و محاسبه زمانبندی خواندن و نوشتن
				مهارت: - اسکن صفحه کلید ماتریسی و نمایش کد بدست آمده روی سون سگمنت - ساخت قفل رمزی و هشدار دادن رمز خطا - ساخت فانکشن ژنراتور با قابلیت تولید شکل موج های

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات کنترلر، اینترفیس و تست آن‌ها بر روی FPGA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Dip switch Push button ADC 0808 میکرو سوئیچ پین هدر مجموع IC سری ۷۴ دیکدر مدل 74HC154 مالتی پلکسر مدل 74LS151 آی سی CD4008 BCD to 7seg decoder 7449 آی سی 160۷۴				<p>مهارت: مختلف و تبدیل سیگنال آن به آنالوگ توسط مبدل DAC -ساخت مدار کنترلر آسانسور و اختصاص دادن اولویت در فواصل نزدیکتر -ساخت usart به صورت فرستنده و گیرنده -اتصال صفحه کلید کامپیوتر به FPGA و نمایش کد های صفحه کلید بر روی lcd کاراکتری -پیاده سازی پروتکل های I2C و SPI</p>
				<p>نگرش : -دقت در انجام کار</p>
				<p>ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی -رعایت نکات ایمنی</p>
				<p>توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -دفع صحیح ضایعات الکتریکی</p>

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	RAM=1GB,CPU=3GHz	۸ عدد	
۲	میز	مخصوص رایانه	۸ عدد	
۳	صندلی	چرخدار	۱۵ عدد	
۴	دیتاپروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۵	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۶	فانکشن ژنراتور	۰-۳/۵MHz	۷ عدد	
۷	اسیلوسکوپ	۲۰MHz	۷ عدد	
۸	مولتی متر	دیجیتال	۷ عدد	
۹	منبع تغذیه	۳۰ ولت و ۳ آمپر	۲ عدد	
۱۰	موتور پله ای	۱/۵ درجه	۲ عدد	
۱۱	موتور DC	کوچک ۲۴ ولت	۲ عدد	
۱۲	جعبه کمک های اولیه	با متعلقات	۱ عدد	
۱۳	کپسول آتش نشانی	۱۲ کیلویی پودر خشک	۱ عدد	
۱۴	سیستم کمک آموزشی FPGA	مجهاز به پروگرامر	۷ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تراشه FPGA	EP2C8T144C8K مدل CYCLONEII	۶ عدد	
۲	تراشه PROM	XCF02S	۶ عدد	
۳	LCD کاراکتری	۱۶*۲	۶ عدد	
۴	Keypad	4*4	۶ عدد	
۵	LED	۵ میلی متری	۶ عدد	
۶	اسیلاتور کریستالی	۲۰-۵۰MHz	۶ عدد	
۷	آی سی	ds1307	۶ عدد	
۸	باتری	RC2032	۶ عدد	
۹	حافظه USB	۳ولت	۶ عدد	
۱۰	سنسور	LM35	۶ عدد	
۱۱	ADC0804	مدل DIP	۶ عدد	
۱۲	سوکت	ps2	۶ عدد	
۱۳	Dip Switch	۸کلیده	۶ عدد	
۱۴	میکروسوییچ	۲پایه	۶ عدد	
۱۵	رنج کامل مقاومت	سری E12	۶ عدد	
۱۶	پین هدر	۴*۱	۶ عدد	
۱۷	آی سی ADC 0808	مدل DIP	۶ عدد	
۱۸	سیم برد برد	استاندارد	۶ عدد	
۱۹	رگولاتور	۷۸۰۵	۶ عدد	
۲۰	نمایشگر سون سگمنت	۴رقمی	۶ عدد	
۲۱	دیود	1N4007-1N4148-1N5407	۶ عدد	
۲۲	رنج کامل سلف	با هسته ی حلقوی و معمولی	۶ عدد	
۲۳	رنج کامل خازن	عدسی و الکترولیتی با ولتاژ کمتر از ۲۵ ولت	۶ عدد	
۲۴	آی سی	ADC	۶ عدد	
۲۵	پتانسیومتر	۱۰۰-۱کیلو	۶ عدد	
۲۶	ال سی دی گرافیکی	۱۲۸در 64 با درایو ۱	۶ عدد	
۲۷	ترمینال آبی	۲پین و ۳پین	۶ عدد	
۲۸	پورت	سریال	۶ عدد	
۲۹	سیم	افشان	۶ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	هویه قلمی	۴۰وات	۶ عدد	
۲	پایه هویه	معمولی	۶ عدد	
۳	قلع کش	استاندارد	۶ عدد	
۴	برد برد	۱۰*۱۰	۶ عدد	
۵	فیبر	سوراخدار	۶ عدد	
۶	پیچ گوشتی	کوچک	۶ عدد	
۷	نرم افزار	Quarts	۱ عدد	
۸	دیتاشیت	FPGA	۶ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.