

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی برق

آزمون مجازی- درون ترمی «طراحی سیستم‌های دیجیتال (ASIC, FPGA)» آذر ۱۴۰۰

گروه دوم

- ۱- مدت آزمون ۱۱۰ دقیقه است.
- ۲- توضیحات برنامه خود را فراموش نکنید.
- ۳- برای مدار خود نمودار جعبه سیاه رسم کنید.
- ۴- هرگاه از مدل FSM استفاده می‌کنید حتما دیاگرام حالت آن را نیز ترسیم کنید.
- ۵- پاسخها کاملا واضح و خوانا باشند.
- ۶- آزمون متن باز است.
- ۷- هر ابهامی بود خودتان فرض مناسبی را در نظر گرفته و مساله را حل کنید. **لذا در طول آزمون سوال نفرمایید.**
- ۸- **تا قبل از اتمام مهلت آزمون** تمام عکسها از پاسخنامه خود را باید (فقط به خصوصی بنده) ارسال کرده باشید؛ حالا تمام عکسها را داخل یک فایل pdf قرار داده و آن را به خصوصی بنده ارسال کنید. این فایل pdf اشکالی ندارد که بعد از اتمام مهلت آزمون ارسال شود اما در اولین فرصت ممکن ارسال شود.
- ۹- می‌توانید تنها فایل pdf را ارسال کنید اما باید حتما قبل از اتمام مهلت آزمون باشد.
- ۱۰- کیفیت فایل pdf حتما باید مناسب و جهت متن آن از بالا به پایین باشد تا بررسی آن راحت باشد.
- ۱۱- **پاسخهای مشابه مشمول کسر یا حذف نمره می‌شوند.**

- ۱- الف) یک TFF را به کمک یک PROM پیاده‌سازی کنید.
- ب) برای پیاده‌سازی کاربردهای زیر شما CPLD را مناسبتر میدانید یا FPGA را؟ چرا؟
 - پیاده‌سازی پروتکل انتقال سریال داده I²S
 - پیاده‌سازی الگوریتم تبدیل ریاضی DCT (تبدیل کسینوسی گسسته که به نوعی شبیه تبدیل فوریه گسسته است) مورد استفاده در الگوریتم فشرده‌سازی JPEG

- ۲- حداقل اندازه PROM مورد نیاز در پیاده‌سازی تابع زیر را تعیین و سپس تابع را پیاده‌سازی کنید (نحوه‌ی پیاده‌سازی را مشخص و با جزئیات توضیح دهید).

$$F(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 8, 10)$$

- ۳- الف) با استفاده از مفهوم FSM کد VHDL مربوط به یک شمارنده‌ی دهدهی تک‌رقمی (یعنی از صفر تا ۹) را بنویسید که با هر لبه‌ی پایین‌رونده‌ی ورودی کلاک خود یک واحد شمرده و نتیجه‌ی شمارش خود را روی یک سون سگمنت (Seven Segment) نمایش می‌دهد. این شمارنده باید دارای یک ورودی سنکرون ریست باشد. همچنین، این مدار باید دارای یک خروجی تک‌بیتی F باشد که هر زمان که شمارنده از مقدار ۹ به مقدار صفر برمی‌گردد، مقدار ۱ وگرنه مقدار صفر به خود بگیرد.

- ب) حالا با کمک کدنویسی مدل ساختاری و استفاده از کد نوشته شده برای قسمت (الف)، کد VHDL یک شمارنده‌ی دهدهی سه رقمی را بنویسید.