



به نام خدا

تمرین سری سوم درس طراحی مدارهای منطقی

پاییز ۹۵

برای پاسخ‌دهی به تمرینات بهتر است قبل از شروع به حل آن‌ها کتاب درسی را دقیقاً مطالعه نمایید.

مسائل اختیاری<sup>۱</sup>:

الف) برای آشنایی بیشتر با مفاهیم درس از کتاب "Mano, Digital Design, 3rd Edition" که در فایل سرور و Course قرار دارد، تمرین ۱-۲ را حل نمایید.

ب) از کتاب "Roth, Fundamentals of Logic Design" که در فایل سرور و Course قرار دارد، تمرین‌های ۱-۲ و ۲-۲ را حل نمایید.

مسائل اجباری<sup>۲</sup>:

۱) الف) بدون ساده‌سازی توابع دودویی  $f$  و  $g$ ، مدار توابع دودویی  $f$  و  $g$  را با کمک گیت‌های پایه‌ی AND, OR و NOT طراحی کنید. محدودیتی در تعداد ورودی گیت‌های پایه وجود ندارد.

ب) جدول درستی توابع  $f$  و  $g$  را بنویسید. ترتیب سطرهای جدول را دقیقاً رعایت کنید.

$$a) f(A, B, C, D, E) = EB(\bar{C} + D) + (A + \bar{D})\bar{A}BE$$

$$b) g(A, B, C, D) = A(\bar{B}\bar{C} + \bar{D}A) + CD(B + \bar{D})$$

۲) با کمک جدول درستی نشان دهید آیا تساوی و نامساوی زیر برقرار است یا خیر؟

$$a) \bar{A}C + AB + \bar{B}C = \bar{A}B + BC + \bar{A}C$$

$$b) A \cdot \bar{C} + B \cdot C + A \cdot \bar{B} \neq \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B + A \cdot C$$

<sup>۱</sup> این مسائل صرفاً جهت آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث است و نیازی به تحویل آن نیست و امتیازی نیز نخواهد داشت.

<sup>۲</sup> حل این مسائل اجباری است و باید در موعد مقرر تحویل داده شود.

۳) تابع  $f$  سه بیت ورودی و یک بیت خروجی دارد. در این تابع اگر ورودی یک عدد فرد باشد، خروجی ۱ خواهد بود. با کمک این تعریف جدول درستی تابع  $f$  را بنویسید.

۴) دوگان تابع‌های دودویی زیر را بنویسید (نیازی به ساده‌سازی عبارات نمی‌باشد و شما دقیقاً دوگان عبارت داده شده را محاسبه نمایید).

$$a) F = (a+b).(\overline{a+c}).(b)+0$$

$$b) G = (B.\overline{E}).1+(\overline{C}.E)+(\overline{A.C.D.E})$$

$$c) H = (\overline{X+Y+W+1}).(\overline{X+Y+Z}).(\overline{X+Z}.0+W+Z)$$

### مسائل امتیازی<sup>۳</sup>:

۱) یکی از مفاهیمی که در جبر بول می‌تواند مطرح شود، **universal** بودن یا نبودن یک گیت یا مجموعه گیت است. این مفهوم به این صورت تعریف می‌شود که اگر بتوان با استفاده از فقط یک نوع گیت، هر تابع منطقی را پیاده‌سازی کرد، آن گیت یک گیت **universal** است. اکنون فرض کنید که می‌خواهید، تابع  $f$  داده شده در پایین را پیاده‌سازی کنید. اما در هر حالت، فقط گیت یا گیت‌های داده شده را در اختیار دارید. در هر حالت، چنانچه امکان پیاده‌سازی وجود دارد، آن را رسم کنید. در صورت عدم امکان، توضیح دهید که چرا امکان پیاده‌سازی وجود ندارد. در خصوص **universal** بودن یا نبودن هر مجموعه گیت بحث کنید.

الف) فقط گیت‌های AND و NOT

ب) فقط گیت‌های OR و NOT

ج) فقط گیت‌های AND و OR

$$f(A,B,C,D) = \overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}CD + B\overline{C}D + ABC$$

۲) فرض کنید قرار است با دو نفر دیگر از دوستان خود برای رفتن به سینما تصمیم بگیرید و برای این کار می‌خواهید رای‌گیری کنید. به این صورت که اگر حداقل دو نفر موافق رفتن به سینما باشند به سینما خواهید رفت و در غیر این صورت برنامه لغو خواهد شد. آیا می‌

<sup>۳</sup> در صورت پاسخ دادن به این سؤالات نمره‌ی اضافی خواهید گرفت.

توانید با کمک گیت‌های پایه، یک مدار منطقی طراحی کنید تا این رای گیری را به‌طور خودکار انجام دهد؟

دانشجویان عزیز در تحویل پاسخ تمرین خود به نکات زیر توجه نمایند:

- ✓ حداکثر تا ساعت ۲۳:۵۵ روز ۱۳ مهرماه ۱۳۹۵ فرصت دارید تا پاسخ‌های خود را در قالب فایل pdf. در Course این درس آپلود نمایید.
  - ✓ این زمان به‌هیچ‌عنوان تمدید نخواهد شد.
  - ✓ در صورتی که به اسکنر دسترسی ندارید، می‌توانید با کمک نرم‌افزار camscanner پاسخ‌های خود را اسکن نمایید. دقت بفرمایید که وضوح تصویر ارسال شده باعث می‌شود تا تصحیح آن راحت‌تر صورت بگیرد و اشتباهی در خواندن پاسخ شما رخ ندهد.
  - ✓ لطفاً فایل‌ها به‌صورت زیر نام‌گذاری شوند. در غیر این صورت تصحیح نخواهد شد.
- Student number, First name and last name, Homework number**  
به‌عنوان مثال:

**93131036, Sudabe Mohamadzade, HomeWork3**

- ✓ لطفاً پاسخ‌ها تمیز و مرتب نوشته شوند ولی نیازی به تایپ آن‌ها نیست.
  - ✓ در صورت داشتن هرگونه سؤال، از طریق آدرس ایمیل زیر آن را مطرح نمایید.
- [s\\_mohamadzade@aut.ac.ir](mailto:s_mohamadzade@aut.ac.ir)**

با آرزوی موفقیت - سودابه محمدزاده