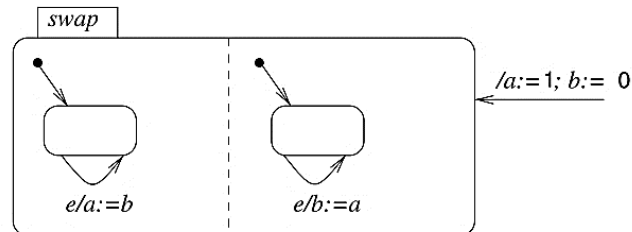




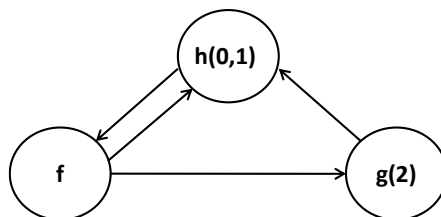
۱) سیستم‌های نهفته سایبر-فیزیکی را تعریف کرده و یک مثال از این سیستم‌ها بیان کنید (۲ نمره).

۲) توضیح دهید که StateChart زیر چگونه بدون استفاده از متغیر کمکی عمل Swap را انجام می‌دهد (۲ نمره).



۳) فرض کنید یک هیتر دارای دو حالت کاری کند (Low) و تند (High) است. وقتی دما زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد در حالت Low روشن می‌شود و اگر دما پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد شود حالت High برای آن فعال می‌شود. اگر دما بالاتر از ۱۷ درجه سانتی‌گراد شود از حالت High خارج می‌شود و اگر دما بالاتر از ۲۳ درجه سانتی‌گراد شود خاموش می‌شود. ماشین حالت رفتار این هیتر و همچنین نمودار هیستریزیس تغییر حالت آن را رسم کنید (۴ نمره).

۴) شبکه پردازشی کان (KPN) زیر را پیاده‌سازی کنید (کد نویسی). برای گره  $f$  در نظر بگیرید که اول به خروجی بالایی یک توکن می‌فرستد بعد به خروجی پایینی. رفتار آن را برای ۸ آتش (شلیک) با فرض این که اول گره  $f$  آتش کند تحلیل کرده و محتویات هر کدام از صف‌ها را بعد از هر آتش نشان دهید (۴ نمره).



۵) فرض کنید که در شکل زیر فرستنده هر ۱۰ میلی ثانیه ۲ بار داخل FIFO می‌نویسد و در هر بار نوشتن ۴ واحد داده تحویل می‌دهد و فرستنده هر ۱۲ میلی ثانیه ۳ بار برای خواندن به FIFO مراجعه کرده و هر بار ۳ واحد داده می‌خواند. نرخ خواندن و نوشتن داده در این FIFO چقدر است؟ با فرض اینکه زمان نوشتن یا خواندن هر واحد داده در FIFO برابر با ۱ میلی ثانیه باشد، حداقل اندازه FIFO چقدر باشد تا سیستم پایدار بوده و داده‌ای از بین نرود؟ (۴ نمره).



۶) خروجی یک مبدل آنالوگ به دیجیتال ۸ بیتی که سطح ولتاژ ۰ تا ۵ ولت را اندازه‌گیری می‌کند را برای سطوح ولتاژ ۰.۷۳ ولت، ۱.۷ ولت، ۲.۸ ولت و ۴.۳ ولت به دست آورید. نحوه به دست آوردن مقادیر را بیان کنید. (۴ نمره).