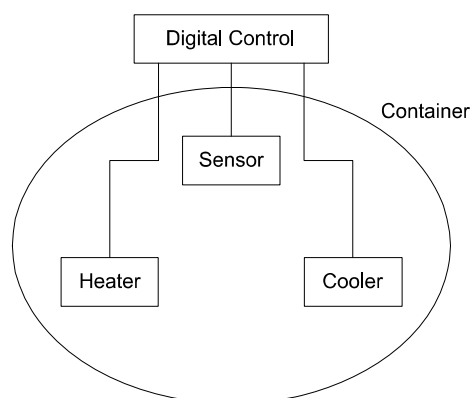


## ۷-۲ آزمایش ششم: طراحی یک انکوباتور

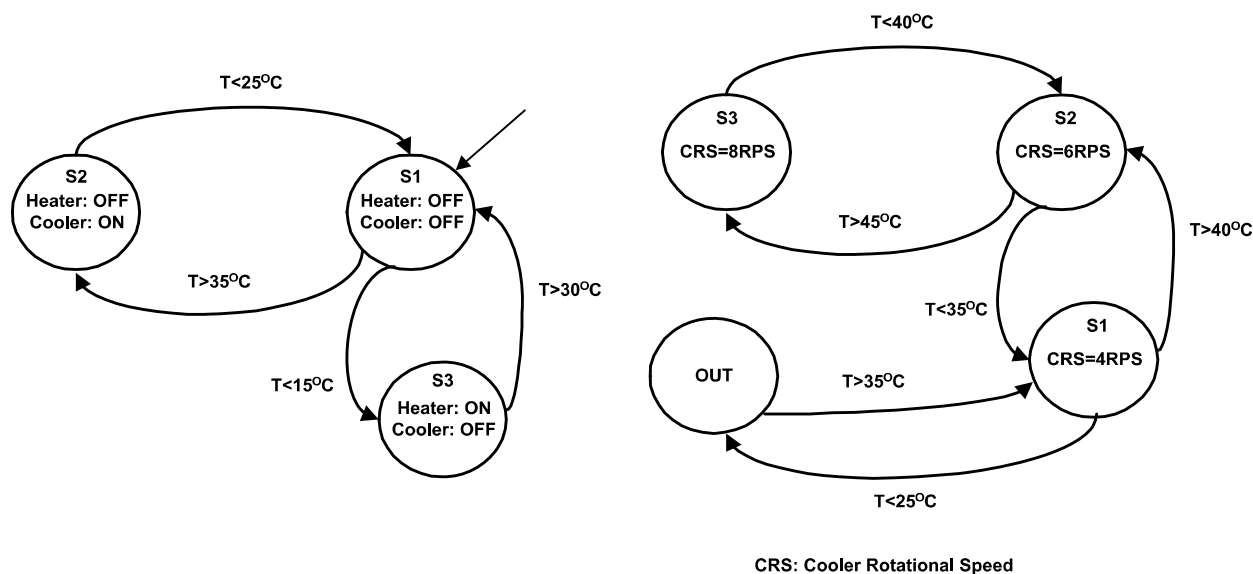
در این آزمایش هدف آن است که واحد کنترل دیجیتال یک سیستم انکوباتور (Incubator) را طراحی و پیاده‌سازی کنید. در این سیستم مطابق شکل زیر یک حسگر دما، یک واحد خنک کننده (Cooler) مجهز به پنکه (Fan) و یک واحد گرم کننده (Heater) وجود دارد.



در این سیستم یک حسگر دما وجود دارد که دمای محفظه را که میان 10- تا 60+ درجه سانتیگراد متغیر است می‌خواند و در قالب یک عدد ۸ بیتی به سیستم شما تحویل می‌دهد. دما هر دقیقه یک بار از حسگر دریافت می‌شود و براساس آن واحد کنترل دیجیتال تصمیم می‌گیرد که:

- ۱- چگونه واحدهای گرم کننده و سرد کنند را فعال و غیر فعال کند.
- ۲- چگونه در صورت فعال بودن واحد سرد کننده دور Fan آن را تنظیم کند.

روش کار واحد کنترل دیجیتال توسط دو نمودار حالت زیر توصیف شده است:



در این نمودار حالت برچسب‌های مربوط به یال‌ها نشان دهنده تغییرات دمایی هستند که باعث تغییر حالت در واحد کنترل دیجیتال شده و باعث واکنش سیستم به شکل روشن و خاموش شدن Heater و Cooler و یا تغییر دور Fan مربوط به Cooler می‌شوند.

دقت کنید که در نمودارهای حالت فوق نمودار حالت سمت راست زمانی فعال می‌شود (از حالت out خود خارج می‌شود) که نمودار حالت سمت چپ در حالت S2 که در آن Cooler روشن است قرار گرفته باشد و اگر نمودار حالت سمت چپ در حالت S2 خود نباشد نمودار حالت سمت راست غیر فعال می‌شود (یعنی وارد حالت out خود می‌شود) چون معنی ندارد که وقتی Cooler خاموش است دور آن تنظیم گردد.

در این آزمایش هدف طراحی واحد کنترل دیجیتال است و قسمت‌های حسگر، Heater و Cooler وجود خارجی ندارند. لذا در آزمایشگاه باید دانشجویان عددی را که مثلاً توسط حسگر دما خوانده می‌شود خود با استفاده از امکانات برد FPGA به مدار اعمال کنند و واکنش سیستم (و همچنین دور Fan) را به جای آنکه Heater و Cooler واقعی روشن و خاموش شوند با روشن و خاموش شدن LED و یا واحدهای Seven Segment نمایش دهند.