

به نام خدا

تابستان 1400

آزمایش شماره 4

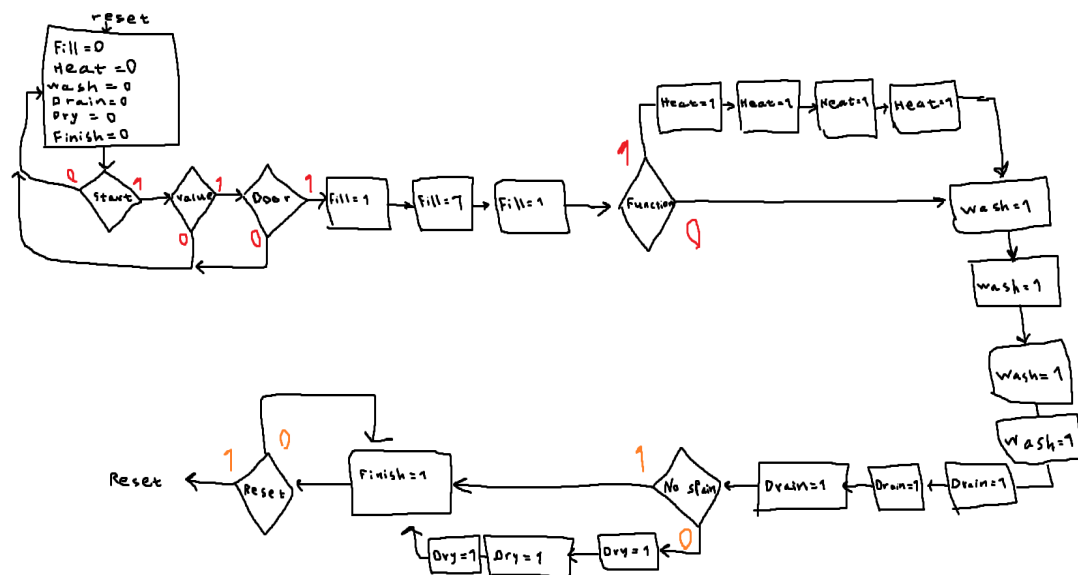


استاد: دکتر حسابی

علی نظری

99102401

4-1- با توجه به توضیحات کنترل کننده، ابتدا نمودار ASM را رسم میکنیم.



اگر عکس این ASM Chart ناواضح است، در فولدر گزارش آزمایش، عکس آن را گذاشته ام که راحت می توان زوم کرد روی آن ها.

حال می توان برای طراحی مدار دو کار کرد: ۱. ۱۹ حالت داریم. یعنی اینکه برای نگه داری حالت های مختلف نیاز به حداقل ۵ بیت داریم. پس می توانیم با پنج فلیپ فلاپ که هر کدام نشان دهنده ی یک بیت حالت هستند مدار را طراحی کنیم. ۲. می توانیم از روش one-hot استفاده کنیم. بدین صورت که برای هر کدام از حالات یک فلیپ فلاپ جداگانه در نظر می گیریم. با این کار همیشه و در همه زمان باید یک و فقط یک فلیپ فلاپ فعال باشد. با اینکه روش اول بهینه تر است، چرا که از تعداد فلیپ فلاپ کمتری استفاده می کنیم، مدار ورودی فلیپ فلاپ ها فوق العاده پیچیده می شود. چرا برای طراحی مدار نیاز به حل جدول کارنوی ۹ متغیره (۵ ورودی و ۴ state previous) داریم. از طرفی دیگر با اینکه طراحی مدار با روش hot-one بهینه نیست، (نیاز به ۱۹ فلیپ فلاپ داریم) رسم و طراحی منطق مدار فوق العاده راحت تر است. به همین جهت در این آزمایش از روش one-hot استفاده می کنیم. بهتر است که در مرحله ی بعدی نمودار حالت مدار را بکشیم و با کمک آن فرمول ورودی های فلیپ فلاپ ها را در بیاوریم. اما در این آزمایش، از آنجا که اکثر قسمت های ASM Chart به صورت خطی جلو می روند، نیازی به نمودار حالت نیست و اکثر فرمول ها را می توان به راحتی به کمک ذهن بدست آورد.

در هر حالت باید محاسبه کنیم که از چه حالت های قبلی ای وارد این حالت می شویم و سپس معادله را بنویسیم.

حال به کمک این نمودار ASM Chart می توانیم معادله حالت هر فلیپ فلاپ را مشخص کنیم.

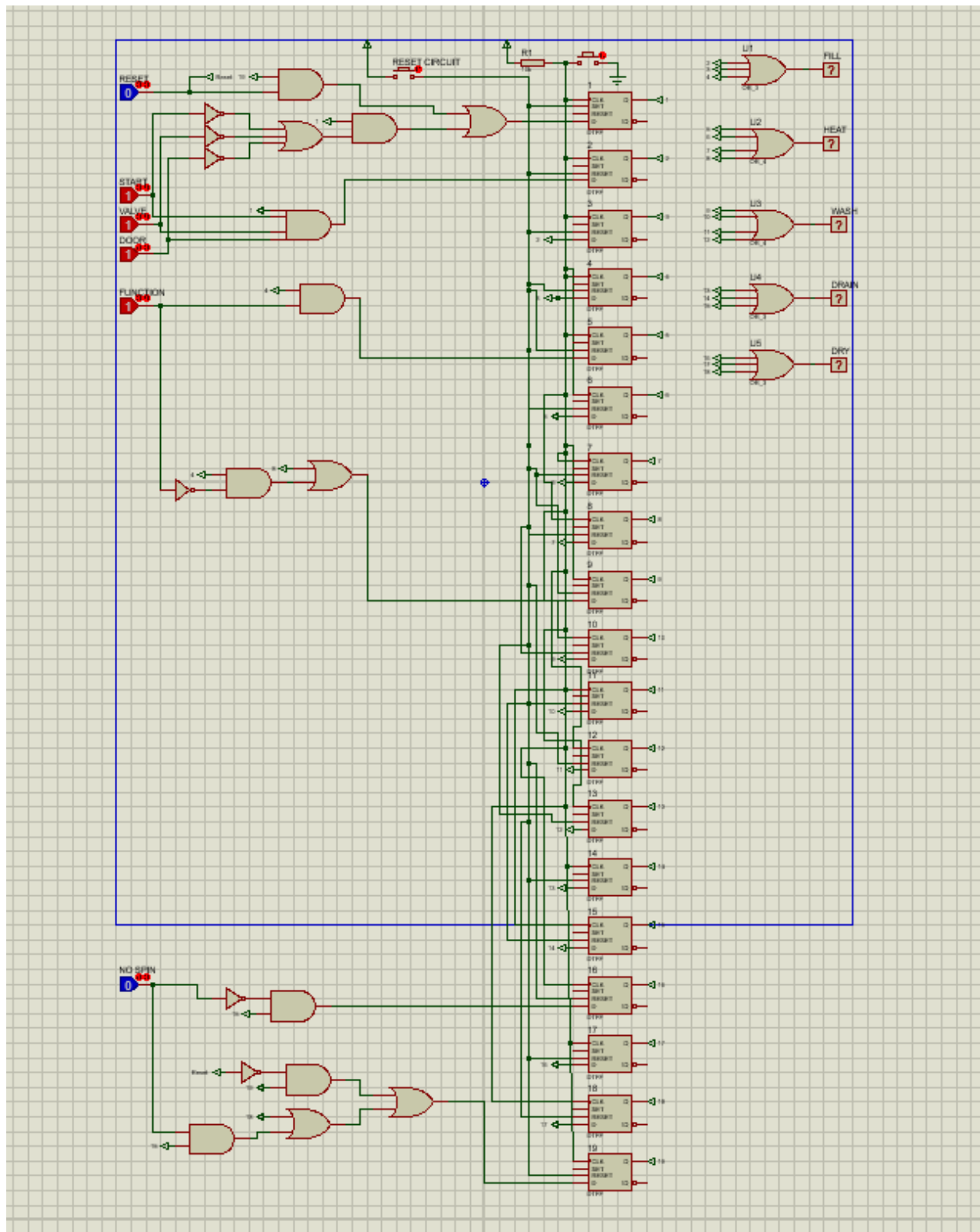
$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \text{Reset} \cdot Q_{19}^+ + (Q_1^+ + (\text{start}' + \text{value}' + \text{Door}')) \\
 Q_2 &= \text{start} \cdot \text{value} \cdot \text{Door} \cdot Q_1^+ \\
 Q_3 &= Q_1^+ & Q_4 &= Q_3^+ & Q_5 &= \text{Function} \cdot Q_4^+ \\
 Q_6 &= Q_5^+ & Q_7 &= Q_6^+ & Q_8 &= Q_7^+ & Q_9 &= (\text{Function}' \cdot Q_8^+) + Q_1^+ \\
 Q_{10} &= Q_1^+ & Q_{11} &= Q_1^+ & Q_{12} &= Q_{11}^+ & Q_{13} &= Q_{12}^+ & Q_{14} &= Q_{13}^+ & Q_{15} &= Q_{14}^+ \\
 Q_{16} &= \text{NoSpin}' \cdot Q_{15}^+ & Q_{17} &= Q_{16}^+ & Q_{18} &= Q_{17}^+ \\
 Q_{19} &= ((\text{NoSpin} \cdot Q_{15}^+) + Q_{18}^+) + (\text{Reset}' \cdot Q_{19}^+)
 \end{aligned}$$

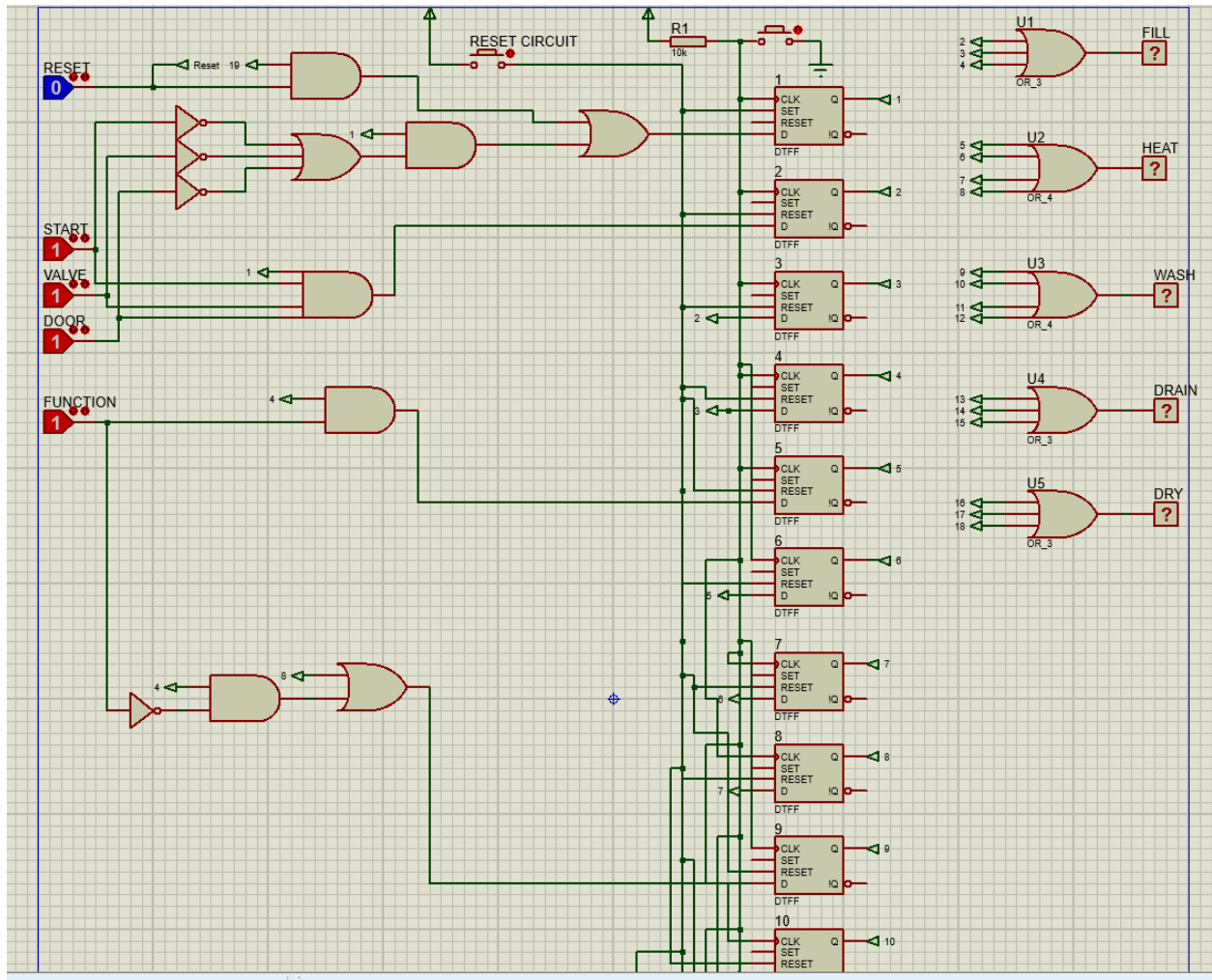
و در نهایت با کمک ASM Chart و معادله های بالا می توانیم معادله ی خروجی هارا مشخص کنیم

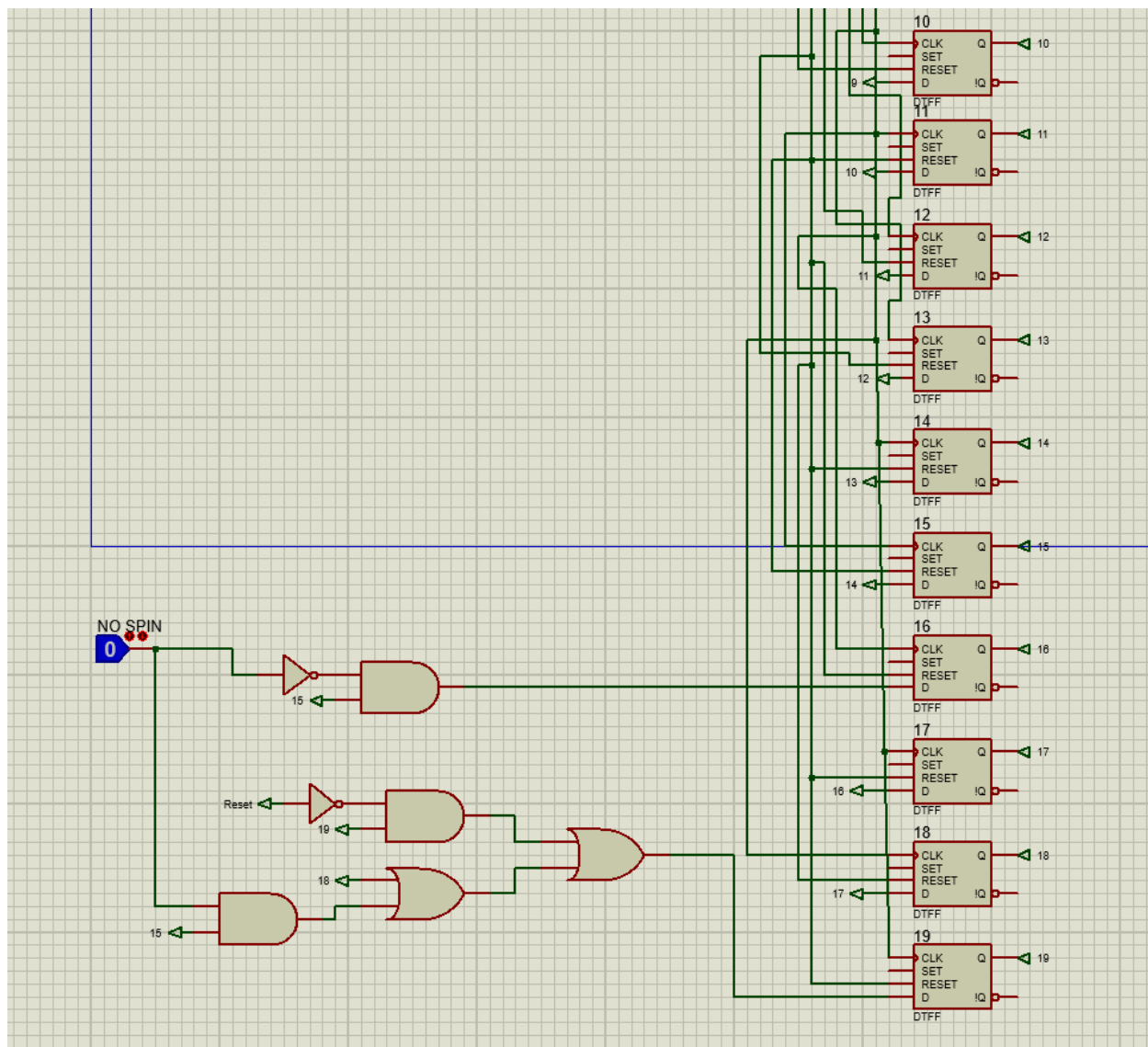
$$\begin{aligned}
 \text{Fill} &= Q_1^+ + Q_3^+ + Q_5^+ & \text{DRain} &= Q_{13}^+ + Q_{14}^+ + Q_{15}^+ \\
 \text{Heat} &= Q_5^+ + Q_6^+ + Q_7^+ + Q_8^+ & \text{DRY} &= Q_{16}^+ + Q_{17}^+ + Q_{18}^+ \\
 \text{wash} &= Q_9^+ + Q_{12}^+ + Q_{14}^+ + Q_{17}^+
 \end{aligned}$$

در مدار زیر، یک پوش باتن RESET وجود دارد که باید در ابتدا فشرده شود تا مدار شروع به کار بکند و پس از هر مرحله که کار ماشین لباسشویی تمام میشود و مدار

در حالت پایانی باقی میماند ، باید این کلید فشرده شود تا مدار از ابتدا شروع به کار کند.







در اینجا با استفاده از روش one hot جلو رفتیم. و با کمک معادله هایی که در بالا به دست آوردیم مدار را رسم میکنیم. در طراحی مدارها از ترمینال ها استفاده میکنیم که سیم ها کمتر و شلوغی شکل کمتر شود.

یکی از نکات خیلی مهم که در طراحی مدار باید در نظر بگیریم، حالت اولیه ی مدار است. Proteus به صورت پیش فرض حالت اولیه ی تمامی فلیپ فلاپ ها را صفر

در نظر می گیرد. ولی در حالت اولیه ی مدار ما، Q_0 برابر یک است و بقیه ی فلیپ فلاپ ها برابر صفر هستند. برای همین باید کلیدی طراحی کنیم که در صورت فشار آن، مدار به حالت اولیه ی مورد نظر ما در بیاید. برای طراحی چنین قابلیتی باید از فلیپ فلاپ هایی استفاده کنیم که قابلیت set و reset داشته باشند. دقت کنید که ورودی سیمی که از دکمه ی reset می آید را باید به reset تمامی فلیپ فلاپ ها، غیر از Q_0 وصل کنیم. این سیم را باید به Set فلیپ فلاپ Q_0 وصل کنیم که در حالت اولیه $Q_0 = 1$ باشد. در اولین لحظه ای که شبیه سازی را شروع می کنیم، باید این دکمه را فشار دهیم که مدار حالت اولیه ی خودش را بگیرد.