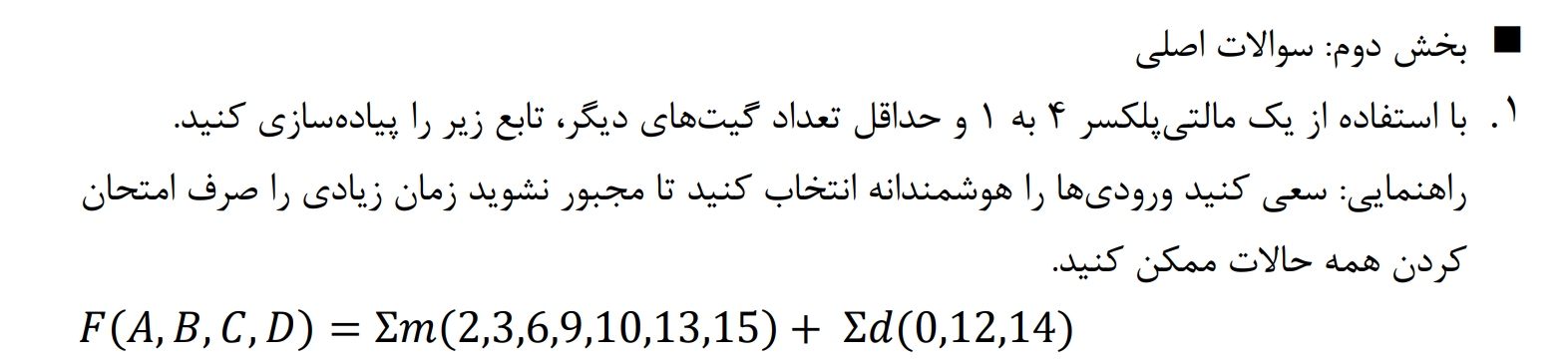
**به نام خدا**

**تمرین پنجم مدارهای منطقی**

**چمران معینی**

**۹۹۳۱۰۵۳**



می‌دانیم که هر مالتی‌پلکستر ۴:۱ دو سلکتور دارد، پس می‌توانیم دوتا از متغیرهایمان را به عنوان سلکتور انتخاب کنیم. همچنین می‌دانیم که در هر یک از چهار حالتِ سلکتور، دو متغیرِ دیگر نیز می‌توانند چهار حالتِ مختلف داشته باشند.

می‌توانیم این حالت‌های مختلف را به کمک جدول کارنو بررسی کنیم.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 | 11 | 01 | 00 | AB  CD |
| 0 | 0 | X | 0 | X | 00 |
| A | 1 | 1 | 0 | 0 | 01 |
| C XNOR D | 0 | 1 | 0 | 1 | 11 |
| 1 | 1 | X | 1 | 1 | 10 |
|  | C XOR D | 1 | CD’ | C |  |

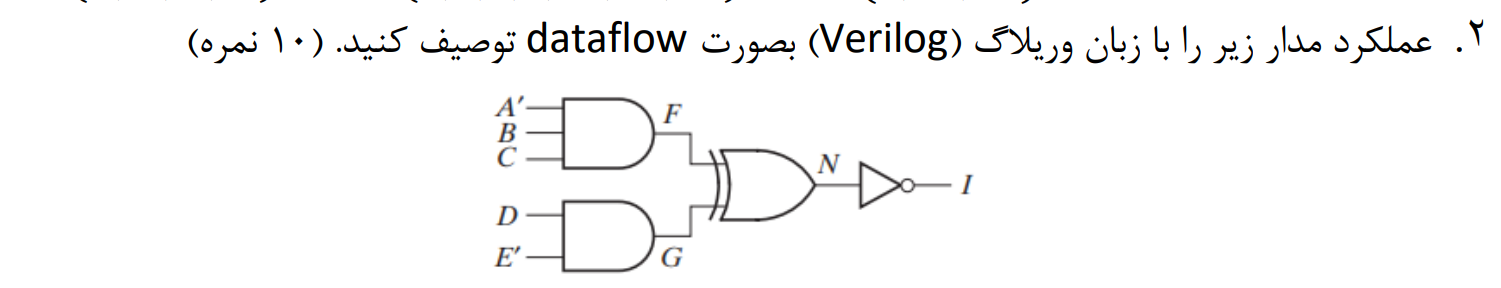
در هر یک از سطرها، و هم چنین در هر یک از سطرها، مقدار دو متغیر ثابت است که می‌توانیم آن دو متغیر را سلکتورها فرض کنیم که در یکی از چهار حالتِ خود هستند. سپس دو متغیرِ دیگر را بررسی می‌کنیم تا ببینیم در آن حالت، به واسطه‌ی چند گیت ورودیِ موردنظر را تولید می‌کنند.

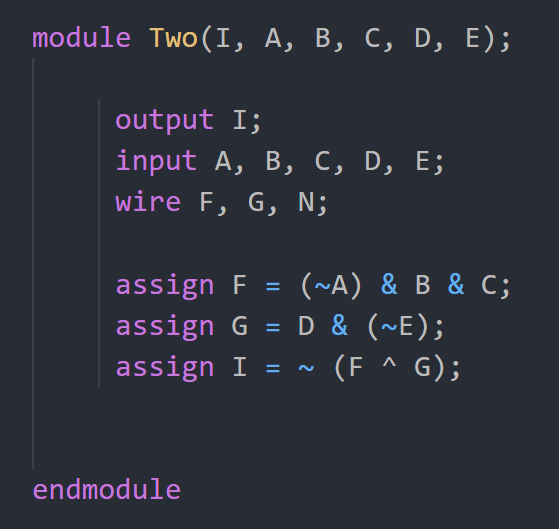
همین کار را برای شش (تعداد حالات ممکن برای انتخابِ دو سلکتور از چهار متغیر) حالتِ دیگر نیز بررسی می‌کنیم.

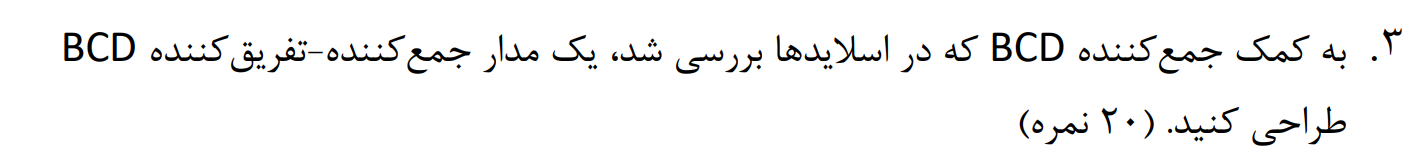
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 | 11 | 01 | 00 | AC  BD |
| C | 0 | 1 | 1 | X | 00 |
| A XOR C | 1 | 0 | 1 | 0 | 01 |
| A | 1 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| C | X | X | 1 | 0 | 10 |
|  | D | B+D’ | B’+D’ | 0 |  |

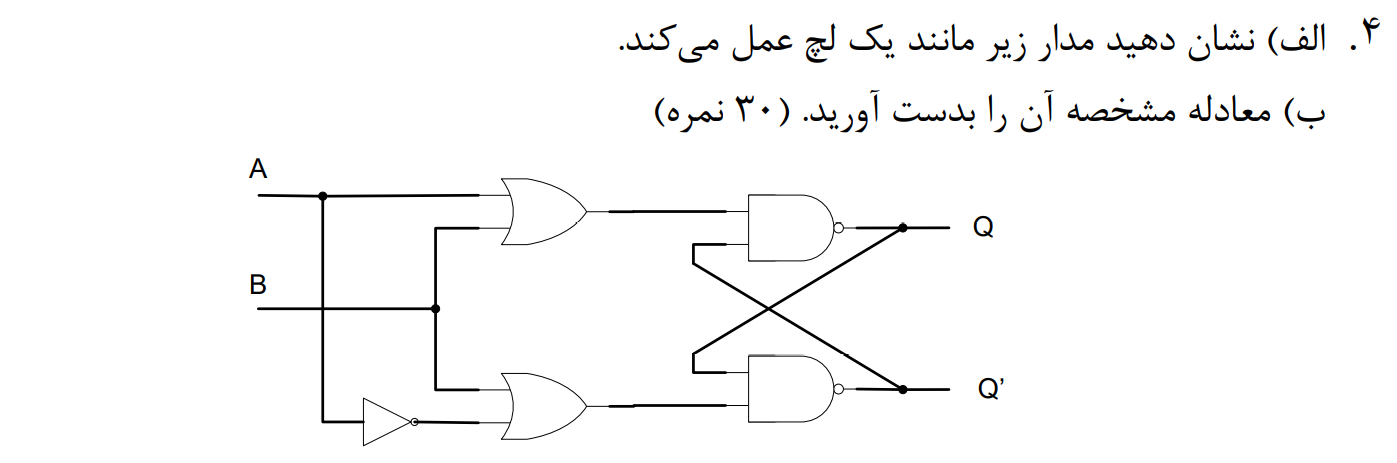
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10 | 11 | 01 | 00 | AD  BC |
| AD | 0 | 1 | 0 | X | 00 |
| A’+D’ | 1 | 0 | 1 | 1 | 01 |
| A’+D | X | 1 | 0 | 1 | 11 |
| A | X | 1 | 0 | 0 | 10 |
|  | C | (B’C)’ | B’C | C |  |

با مقایسه‌ی این شش حالت، می‌بینیم بهترین حالت هنگامی‌ست که AD به عنوان سلکتور انتخاب شود، در این حالت تنها به دو گیت نات و یک گیت اند نیاز داریم.







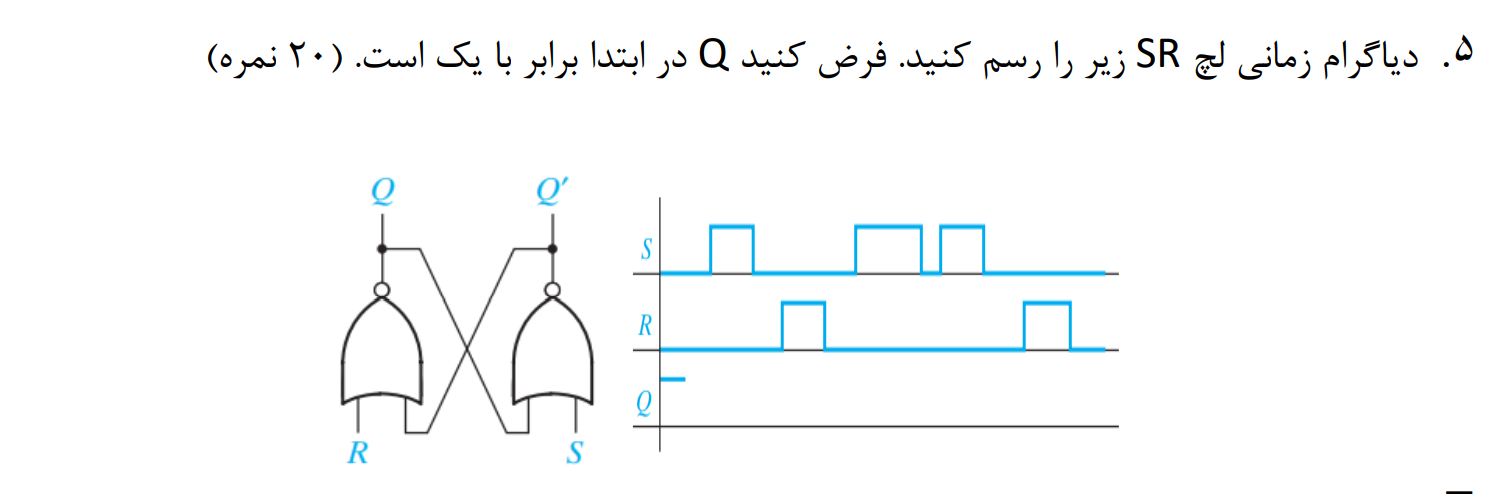


الف)

در این

ب)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Q’ | Q | B | A |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| HOLD | HOLD | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| HOLD | HOLD | 1 | 1 |



این که در ابتدا مقدار Q برابر با یک است، به این معناست که مدتی پیش، مقدار S یک بوده است.

هنگامی که دوباره مقدار S برابر با یک و دوباره صفر می‌شود، تغییری در مقدار Q ایجاد نمی‌شود، اما هنگامی که R برابر با یک می‌شود، مقدار Q برابر با صفر خواهد شد و این بار Q’ برابر یک می‌شود. بعد از صفر شدن R نیز، Q همچنان همان مقدار را در خود نگه خواهد داشت، تا زمانی که دوباره مقدار S برابر با یک می‌شود که این باعث می‌شود دوباره Q برابر با یک شود و این مقدار را تا زمانی که R برابر با صفر است، در خود نگه می‌دارد و نهایتا هنگامی که دوباره R برابر با یک می‌شود، دوباره مقدارQ برابر با صفر می‌شود و تا زمانی که مقدار S برابر با صفر است، این مقدار را در خود نگه می‌دارد.

