

مدارهای منطقی - دکتر مهدیانی

امیرحسین منصوری - ۹۹۲۴۳۰۶۹ - تمرین سری ۳

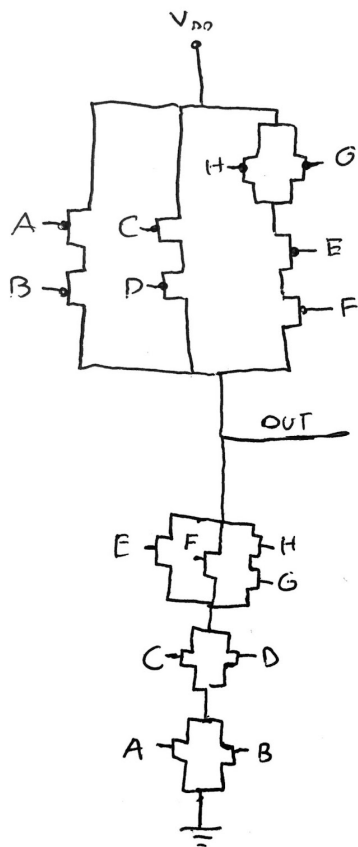
سوال ۱ - a

عبارت داده شده قابل ساده کردن نیست.

$$Y' = (A + B)(C + D)(E + F + GH)$$

$$D(Y') = AB + CD + EF(G + H)$$

در نتیجه مدار مورد نظر به شکل روبه‌رو است.

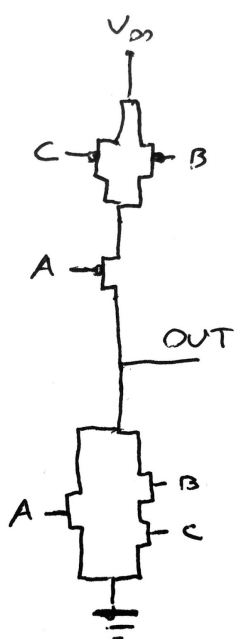


سوال ۱ - b

$$Y' = (A + B)(A + C) = A + (BC)$$

$$D(Y') = A(B + C)$$

در نتیجه مدار مورد نظر به شکل روبه‌رو است.



سوال ۲-ا)

جدول کارنو ۳ بعدی رسم می‌کنیم. جدول به صورت زیر شماره گذاری می‌شود:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 16 | 20 | 28 | 24 |
| 01 | 17 | 21 | 29 | 25 |
| 11 | 19 | 23 | 31 | 27 |
| 10 | 18 | 22 | 30 | 26 |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 4 | 12 | 8 |
| 01 | 1 | 5 | 13 | 9 |
| 11 | 3 | 7 | 15 | 11 |
| 10 | 2 | 6 | 14 | 10 |

A=0

حال جدول را پر می‌کنیم:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 1 | | | 1 |
| 01 | | | 1 | 1 |
| 11 | 1 | | | 1 |
| 10 | 1 | | 1 | 1 |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 1 | | | 1 |
| 01 | | 1 | 1 | |
| 11 | 1 | | | 1 |
| 10 | 1 | | 1 | 1 |

A=0

حال قسمت‌های رنگی را باهم فاکتور می‌گیریم. حاصل نهایی برابر است با:

$$f(A, B, C, D, E) = C'D + C'D'E' + A'C'D'E + ABD'E + BCDE'$$

سوال ۲-b)

جدول کارنو ۴*۴ رسم می‌کنیم و به شکل زیر شماره گذاری می‌کنیم:

| $\begin{smallmatrix} \backslash ab \\ cd \end{smallmatrix}$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 4 | 12 | 8 |
| 01 | 1 | 5 | 13 | 9 |
| 11 | 3 | 7 | 15 | 11 |
| 10 | 2 | 6 | 14 | 10 |

جدول را پر می‌کنیم:

| $\begin{smallmatrix} \backslash ab \\ cd \end{smallmatrix}$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|----|----|----|----|
| 00 | | 1 | 1 | |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | | 1 | 1 | |

کافیست دو ستون وسط و دو ردیف وسط را به عنوان Essential PI انتخاب کنیم. بنابراین تابع کمینه شده برابر است با:

$$f(A, B, C, D) = B' + D'$$

سوال ۳ - ۱)

ابتدا kmap دو تابع را رسم می‌کنیم. برای تابع a:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | x | 1 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | x | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | x | 1 | 1 |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 1 | x |
| 01 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 |

A=0

و برای تابع b:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 01 | 0 | x | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | x |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 0 |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 0 | 0 | 1 | x |
| 11 | 0 | x | 1 | x |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 0 |

A=0

برای به دست آوردن SOP تابع a، مقادیر don't care را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 1 | 1 | |
| 01 | 1 | 1 | | 1 |
| 11 | | 1 | 1 | 1 |
| 10 | | 1 | 1 | 1 |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----|----|----|
| 00 | | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 1 | | | 1 |
| 11 | | 1 | 1 | |
| 10 | | 1 | | 1 |

A=0

بنابراین تابع برابر است با:

$$f_a(A, B, C, D, E) = AB'D' + CD'E' + C'D'E + B'CD + ABD + A'CDE + A'BC'E'$$

همچنین برای به دست آوردن SOP تابع b، مقادیر don't care را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----------|----|----------|
| 00 | | 1 | 1 | |
| 01 | | <u>1</u> | 1 | <u>1</u> |
| 11 | | 1 | 1 | <u>1</u> |
| 10 | | 1 | 1 | |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----|----------|----------|----------|
| 00 | | <u>1</u> | <u>1</u> | <u>1</u> |
| 01 | | | <u>1</u> | <u>1</u> |
| 11 | | <u>1</u> | 1 | <u>0</u> |
| 10 | | <u>1</u> | 1 | |

A=0

بنابراین تابع برابر است با:

$$f_b(A, B, C, D, E) = AC + ABC'E + A'CD + A'BD' + A'CD'E'$$

سوال ۳ - ۲)

برای به دست آوردن POS تابع a، مقادیر don't care را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----------|----------|----|----------|
| 00 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |
| 01 | | <u>0</u> | 0 | |
| 11 | <u>0</u> | | | |
| 10 | <u>0</u> | 1 | | |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 00 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |
| 01 | | <u>0</u> | 0 | |
| 11 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |
| 10 | <u>0</u> | | <u>0</u> | |

A=0

بنابراین تابع برابر است با:

$$f_a(A, B, C, D, E) = (B + C + D')(C + D + E)(C' + D + E')(A + C + D' + E')(A + B' + C' + D' + E)$$

همچنین برای به دست آوردن POS تابع b، مقادیر don't care را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----------|----|----|----------|
| 00 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |
| 01 | <u>0</u> | 1 | | |
| 11 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |
| 10 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |

A=1

| \bc de | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------|----------|----------|----|----------|
| 00 | <u>0</u> | | | |
| 01 | <u>0</u> | 0 | | 1 |
| 11 | <u>0</u> | <u>0</u> | | <u>0</u> |
| 10 | <u>0</u> | | | <u>0</u> |

A=0

بنابراین تابع b برابر است با:

$$f_b(A, B, C, D, E) = (B + C)(A + B + E')(B' + C + D')(A' + C + D + E)$$