

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

NGUYỄN HUỲNH KHANG - 23200091

VÕ THỊ TRÚC MAI – 23200109

TRƯƠNG LÊ NGỌC QUYỀN – 23200131

LÊ NGUYỄN ANH TÚ – 23200160

ĐỒ ÁN MÔN HỌC: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU
KHIỂN ĐÈN GIAO THÔNG TẠI VÒNG XOAY
CÓ 5 LỐI VÀO/RA.

TP. HỒ CHÍ MINH, NĂM 2024

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

NGUYỄN HUỲNH KHANG - 23200091

VÕ THỊ TRÚC MAI – 23200109

TRƯƠNG LÊ NGỌC QUYỀN – 23200131

LÊ VÕ ANH TÚ – 23200160

ĐỒ ÁN MÔN HỌC: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU
KHIỂN ĐÈN GIAO THÔNG TẠI VÒNG XOAY
CÓ 5 LỐI VÀO/RA.

TP. HỒ CHÍ MINH, NĂM 2024

LỜI CẢM ƠN

Trong cuộc đời mỗi sinh viên, việc làm đồ án môn học là vô cùng quan trọng, cũng là những bậc thang giúp ta đi xa hơn và điểm đến cuối cùng là tốt nghiệp. Đồng thời, nó cũng là tiền đề để những sinh viên hiểu rõ hơn về môn học cũng như cải thiện và trao đổi cho khả năng nghiêm túc, tìm hiểu của mình.

Qua đây, chúng em muốn gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giao viên phụ trách môn học của mình – thầy Bùi Trọng Tú, người đã giảng dạy cũng như phô diễn cho chúng em nhiều kiến thức về môn Điện Tử Số, người đã dạy dỗ em những bài học hết sức quý báu cũng như đầy tận tình trong các buổi qua trong một học kì vừa qua.

Mặc dù đã trải qua việc làm đồ án trước đây nhưng chúng em nhận thấy bản thân vẫn còn nhiều hạn chế về mặt kiến thức, vậy nên trong đồ án môn học này hẳn sẽ không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em mong rằng sẽ tiếp tục nhận được những ý kiến, đóng góp, đánh giá và nhận xét của thầy để cho những đồ án sau này sẽ được chỉnh chu và hoàn thiện nhất có thể.

Cuối cùng, chúng em xin chúc thầy luôn mạnh khỏe, hạnh phúc và gặt hái được nhiều thành công, và chúng em mong những điều tốt đẹp nhất sẽ luôn sát cánh bên cạnh thầy và người thân.

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG	3
DANH MỤC HÌNH	4
NỘI DUNG.....	5
PHẦN 1. BLOCK DIAGRAM.....	5
PHẦN 2. LOGIC CIRCUITS	6
PHẦN 3. ANALYSIS	7
1. MẠCH ĐÉM MOD-8.....	7
2. Lập K-Map.....	7
3. Bảng đếm phân chia của các đèn 3 ngõ ra/vào	8
4. Bảng đếm của các đèn 2 ngõ ra vào:	8
5. Giải pháp:.....	9
6. Nguyên lí hoạt động:	11

DANH MỤC BẢNG

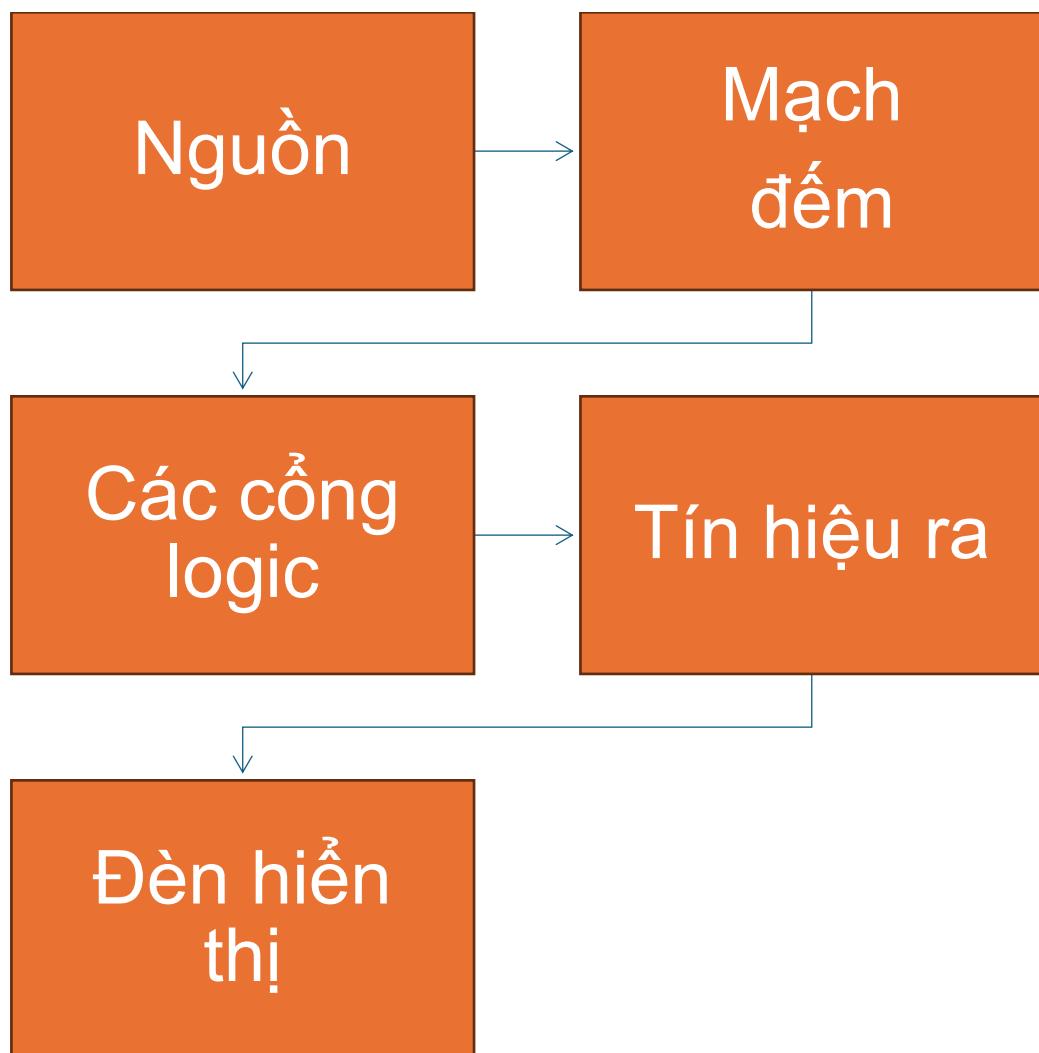
Bảng 1: Bảng chuyển trạng thái	7
Bảng 2: Các bảng Kmap.....	7
Bảng 3: Bảng thời gian chuyển đèn 3 ngõ ra/vào.....	8
Bảng 4: Kmap của từng đèn 3 ngõ ra/vào	8
Bảng 5: Bảng thời gian chuyển đèn 2 ngõ ra/vào.....	8
Bảng 6: Kmap của từng đèn 2 ngõ ra/vào	9

DANH MỤC HÌNH

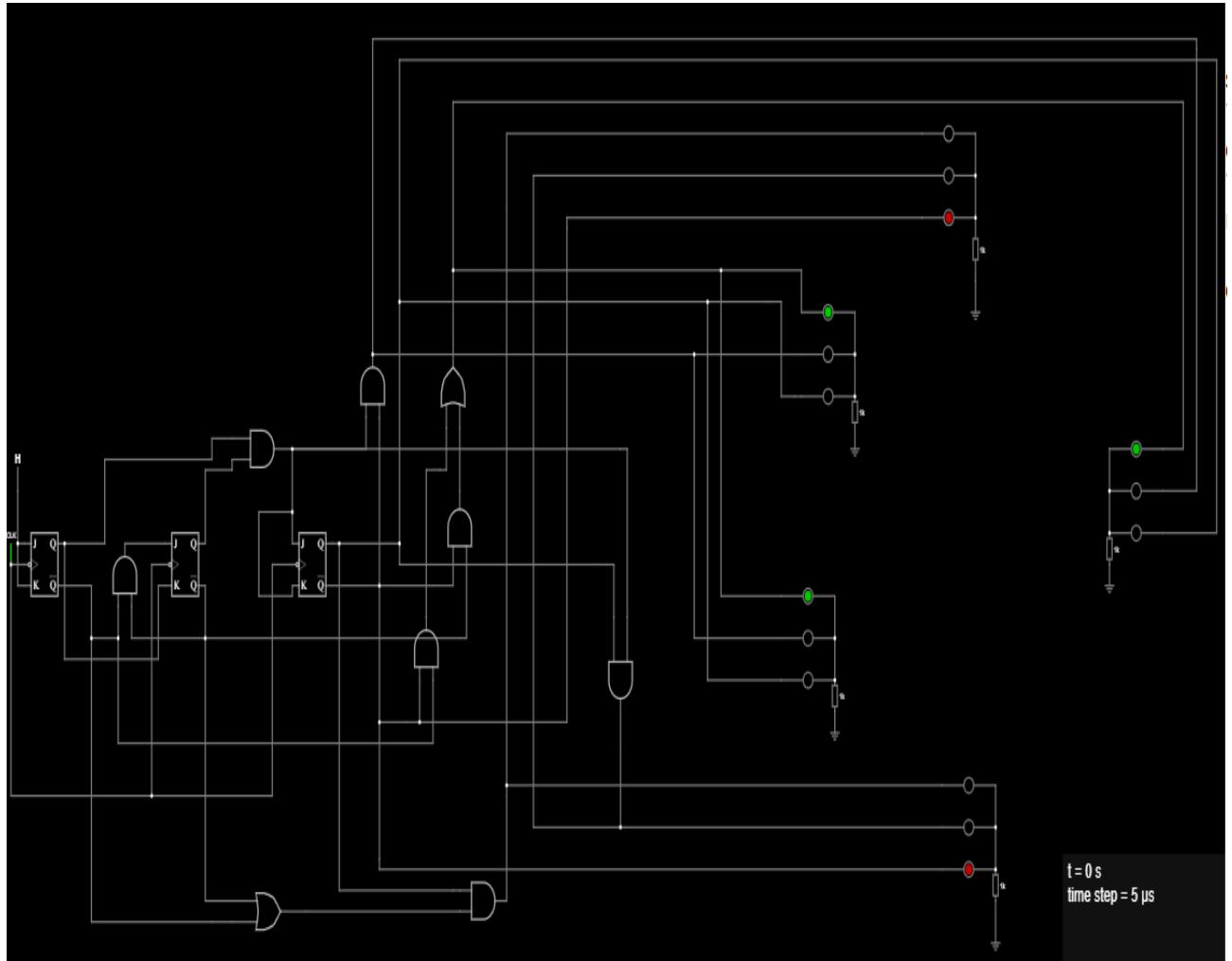
Hình 1: Mạch logic	6
Hình 2: Mạch logic dựa theo bảng 3,4	9
Hình 3: Mạch logic dựa theo bảng 5,6	10
Hình 4: Mạch hoàn chỉnh	10

NỘI DUNG

PHẦN 1. BLOCK DIAGRAM.



PHẦN 2. LOGIC CIRCUITS



Hình 1: Mạch logic

PHẦN 3. ANALYSIS

1. MẠCH ĐÉM MOD-8.

Bảng 1: Bảng chuyển trạng thái

PRESENT STATE			NEXT STATE			FLIP-FLOP		
Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3	J2 K2	J1 K1	J0 K0
0	0	0	0	0	1	0 X	0 X	1 X
0	0	1	0	1	0	0 X	1 X	X 1
0	1	0	0	1	1	0 X	X 0	1 X
0	1	1	1	0	0	1 X	X 1	X 1
1	0	0	1	0	1	X 0	0 X	1 X
1	0	1	1	1	0	X 0	1 X	X 1
1	1	0	1	1	1	X 0	X 0	1 X
1	1	1	0	0	0	X 1	X 1	X 1

2. Lập K-Map.

Bảng 2: Các bảng Kmap.

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	1	X
01	1	X
11	1	X
10	1	X
$J_0 = 1$		

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	0	1
01	X	X
11	X	X
10	0	1
$J_1 = Q_0$		

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	0	1
01	X	X
11	X	X
10	0	1
$J_2 = Q_0.Q_1$		

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	X	1
01	X	1
11	X	1
10	X	1
$K_0 = 1$		

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	X	X
01	0	1
11	0	1
10	X	X
$K_1 = Q_0$		

$\diagdown Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	X	X
01	X	X
11	0	1
10	0	0
$K_2 = Q_0.Q_1$		

3. Bảng đếm phân chia của các đèn 3 ngõ ra/vào

Bảng 3: Bảng thời gian chuyển đèn 3 ngõ ra/vào.

Q1	Q2	Q3	Xanh	Vàng	Đỏ
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1

- Kmap của từng đèn:

+ Quy ước : Đèn Xanh-X, Đèn Đỏ-D, Đèn Vàng-V.

Bảng 4: Kmap của từng đèn 3 ngõ ra/vào

Q0 Q2Q1	0	1
00	1	1
01	1	0
11	0	0
10	0	0
X=	$\overline{Q2} \cdot (\overline{Q1} + Q0)$	

Q0 Q2Q1	0	1
00	0	0
01	0	1
11	0	0
10	0	0
V=	$Q0 \cdot Q1 \cdot \overline{Q2}$	

Q0 Q2Q1	0	1
00	0	0
01	0	0
11	1	1
10	1	1
D=	Q2	

4. Bảng đếm của các đèn 2 ngõ ra vào:

Bảng 5: Bảng thời gian chuyển đèn 2 ngõ ra/vào.

Q1	Q2	Q3	Xanh	Vàng	Đỏ
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0

- Kmap của từng đèn:
 - + Quy ước : Đèn Xanh-X, Đèn Đỏ-D, Đèn Vàng-V.

Bảng 6: Kmap của từng đèn 2 ngõ ra/vào

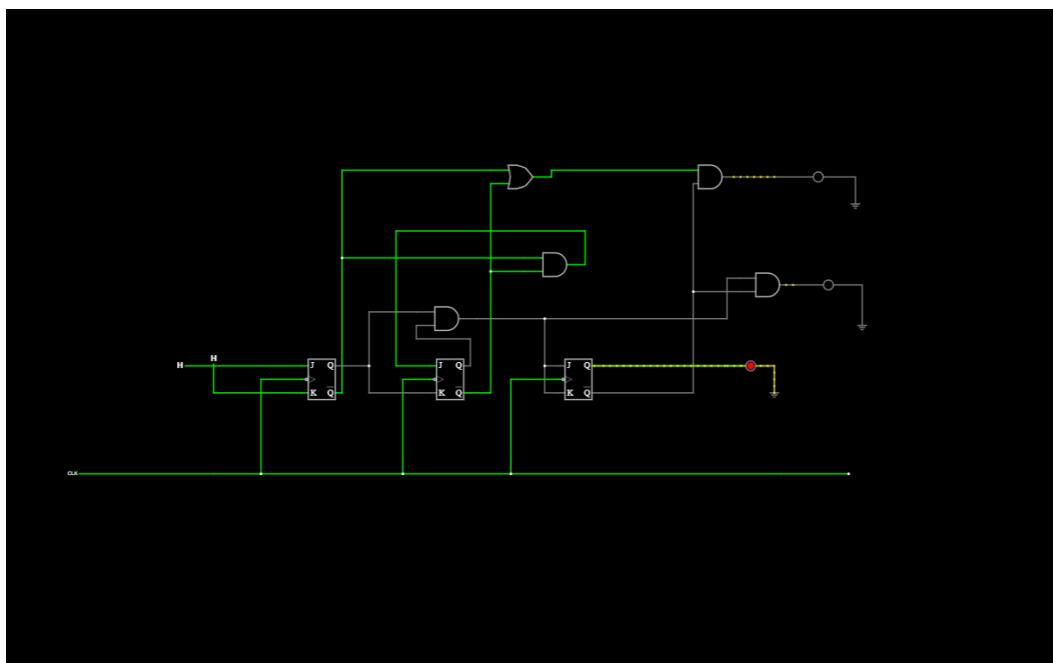
$Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	0	0
01	0	0
11	1	0
10	1	1
$X = Q_2 \cdot (\overline{Q_1} + Q_0)$		

$Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	0	0
01	0	0
11	0	1
10	0	0
$V = Q_0 \cdot Q_1 \cdot Q_2$		

$Q_0 \backslash Q_2 Q_1$	0	1
00	1	1
01	1	1
11	0	0
10	0	0
$D = \overline{Q_2}$		

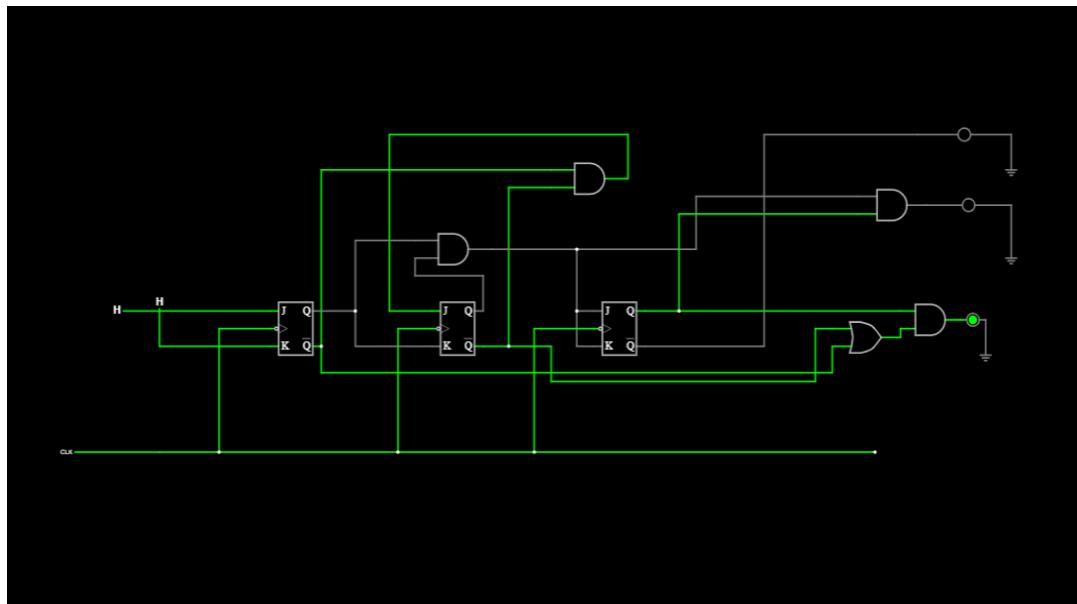
5. Giải pháp:

- Sử dụng Flipflop JK, xung CLK và các cổng AND, OR để cấu thành các mạch đèn giao thông:
 - + Dựa vào bảng 3 và 4, cấu thành mạch logic đèn giao thông có có kết quả chuyển thời gian: 3X-1V-4Đ



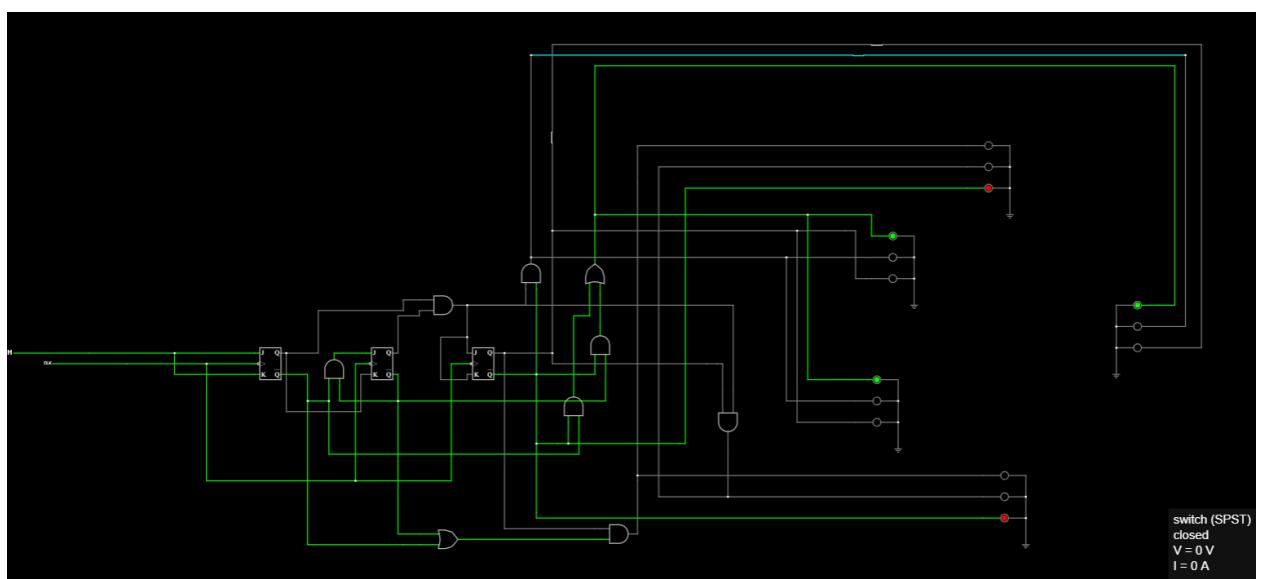
Hình 2: Mạch logic dựa theo bảng 3,4

- + Dựa vào bảng 5 và 6, cấu thành mạch logic đèn giao thông có kết quả chuyển thời gian: 4Đ-3X-1V



Hình 3: Mạch logic dựa theo bảng 5,6

- Chia 5 đèn giao thông ra 5 hướng gồm theo quy tắc:
 - + 3 đèn giao thông có kết quả chuyên thời gian giống nhau theo bảng 3 (3X-1V-4Đ) được bố trí ra các hướng lần lượt là: Đông Bắc(DB), Đông Nam(DN) và Tây(T)
 - + 2 đèn giao thông có kết quả chuyên thời gian giống nhau theo bảng 5 (4Đ-3X-1V) được bố trí ra hai hướng: Bắc(B) và Nam(N)
 - + Mạch hoàn chỉnh:



Hình 4: Mach hoàn chỉnh

6. Nguyên lí hoạt động:

- Sử dụng xung CLK có thời gian là 5s
- Mạch ở trạng thái ban đầu, Q0,Q1,Q2 ở mức thấp thì 3 đèn ở hướng DB,DN và T sẽ sáng đèn xanh báo hiệu có thể di chuyển và 2 đèn ở vị trí B, N sẽ sáng đèn đỏ báo hiệu phương tiện không thể đi qua.
- Khi Q0,Q1 chuyển sang mức cao và Q2 ở mức thấp thì 3 đèn DB,DN,T sẽ sáng đèn vàng báo hiệu phương tiện di chuyển chậm lại(trước khi chuyển sang đèn đỏ). Trong khi đó đèn ở hai hướng B,N vẫn tiếp tục sáng đèn đỏ.
- Khi Q0,Q1 chuyển sang mức thấp còn Q2 chuyển sang mức cao thì 3 đèn DB,DN,T sẽ sáng đèn đỏ báo hiệu các phương tiện đang trên các hướng này dừng lại, đồng thời 2 đèn ở hướng B,N sẽ sáng đèn xanh báo hiệu cho các phương tiện trên hai hướng này được phép đi qua.
- Khi Q1,Q2,Q3 đều chuyển sang mức cao thì hai đèn B,N sáng đèn vàng báo hiệu các phương tiện di chuyển chậm lại trên hai hướng này và 3 đèn DB,DN, T tiếp tục giữ tín hiệu đèn đỏ.
- Mạch quay lại trạng thái ban đầu.