

2015 年度 プログラミング I レポート 07

学生用

学籍番号：_____

氏名：_____

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問いに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限：2015 年 6 月 9 日 (火) 13:00 まで

提出場所：理学部棟 正面玄関内に設置のレポートボックス

注意事項：

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上 (学籍番号欄と氏名欄は 2 箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) コンピュータ端末室を利用する場合は、情報システム利用ガイドラインを厳守すること。特に、コンピュータ端末室では飲食禁止である。
- (3) クラスメイトのレポートを参考にしたり、クラスメイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスメイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。コピー禁止。
- (4) プログラミング I について、あなたの声を聞かせてください (教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ (成績には一切影響しません)。

出題者：幸山 直人

出題日：2015 年 6 月 3 日 (水)

----- 切り取り線 -----

2015 年度 プログラミング I レポート 07

教員控

学籍番号：_____

氏名：_____

協力者氏名：_____, _____, _____

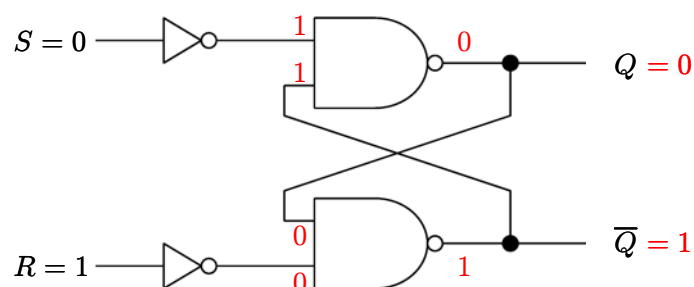
レポート作成に要した時間：_____. _____ 時間

意見・質問：

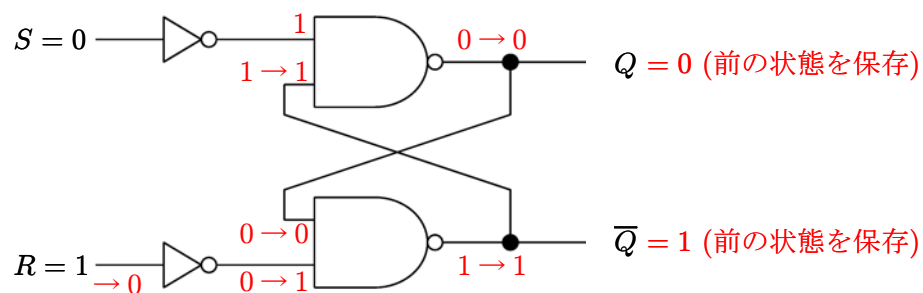
問 1 テキストの図 4.31 および図 4.32 に習って、以下のチェックシートを完成しなさい。

B.1 フリップフロップ チェックシート

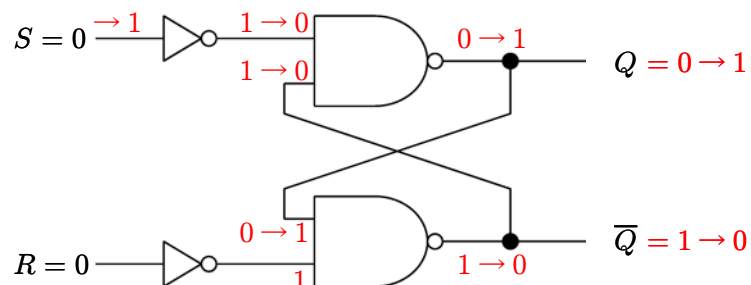
■ リセット (初期状態) を行いなさい ($S = 0, R = 1$)。



■ リセットから保存状態に推移させなさい ($S = 0, R = 1 \rightarrow 0$)。



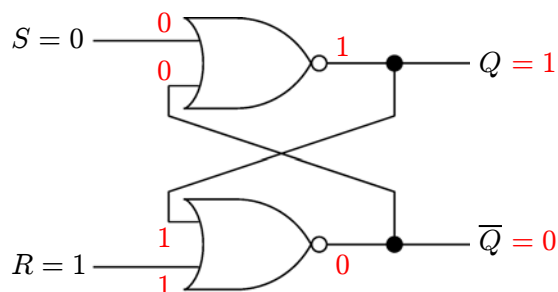
■ 保存状態からセットを行いなさい ($S = 0 \rightarrow 1, R = 0$)。



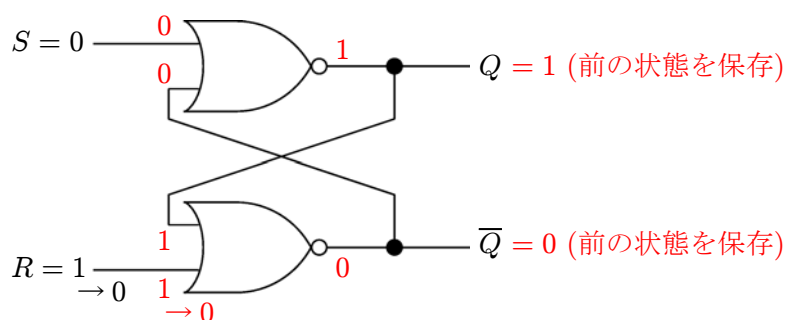
解答例 上図を参照のこと。

問 2 テキストの図 4.31 および図 4.32 に習って、以下の NOR 回路で構成された RS フリップフロップの状態の推移を記述しなさい。

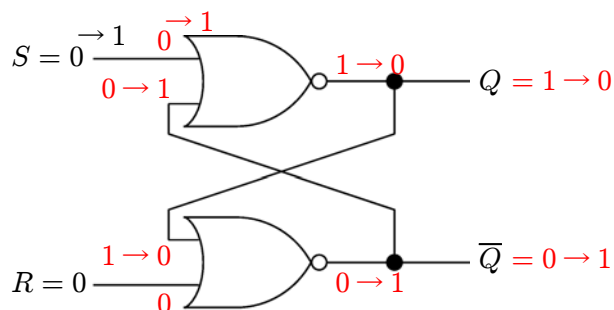
■ リセット (初期状態) を行いなさい ($S = 0, R = 1$)。



■ リセットから保存状態に推移させなさい ($S = 0, R = 1 \rightarrow 0$)。



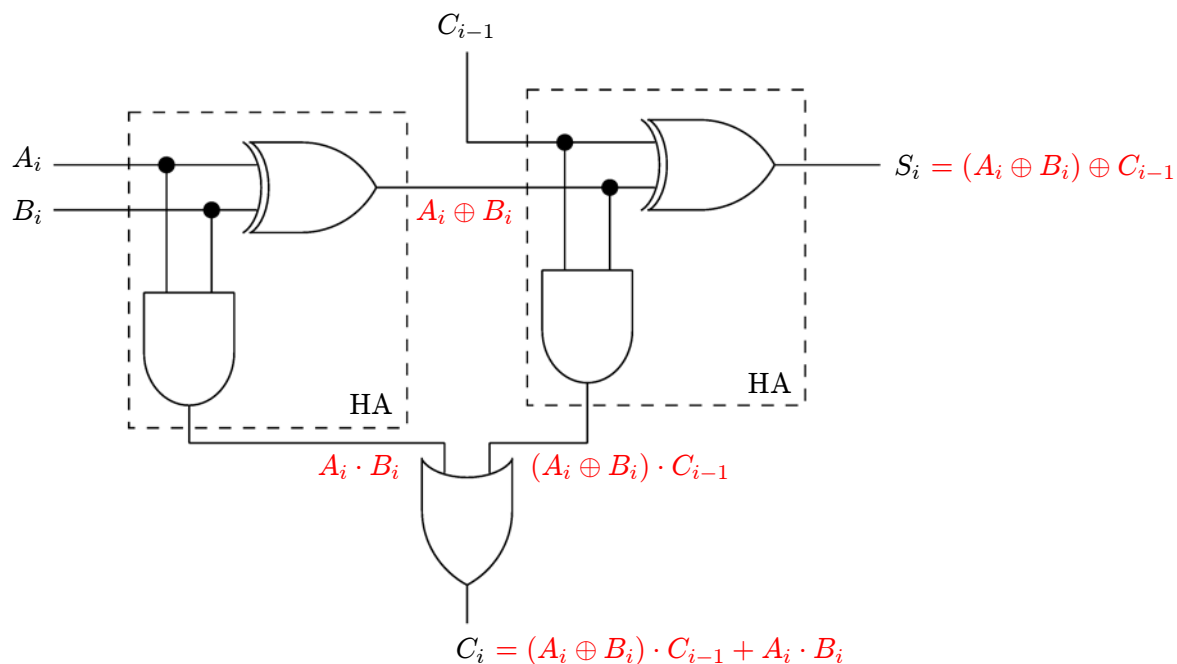
■ 保存状態からセットを行いなさい ($S = 0 \rightarrow 1, R = 0$)。



解答例 上図を参照のこと。

注意：図 4.31 や図 4.32 と異なり、入力部分に否定回路がないため、出力は逆になる。

問 3 以下の図は、MIL 記号で描かれた第 i 桁の 1 ビット全加算回路である。第 i 桁の和 S_i および繰り上がり C_i の論理関数を、それぞれ第 i 桁の変数 A_i, B_i および第 $i-1$ 桁の繰り上がり C_{i-1} で表しなさい。また、この回路が全加算器として正しく動作することを証明しなさい。



解答例 図の MIL 記号にしたがって、論理関数を導けばよいから、それぞれ

$$S_i = (A_i \oplus B_i) \oplus C_{i-1} ,$$

$$C_i = (A_i \oplus B_i) \cdot C_{i-1} + A_i \cdot B_i$$

となる。また、回路図が全加算器として正しく動作することは、真理値表を描くことで証明を完了する。

A_i	B_i	C_{i-1}	$A_i \oplus B_i$	$(A_i \oplus B_i) \cdot C_{i-1}$	$A_i \cdot B_i$	S_i	C_i
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1	1	1

問 4 入力 C_0, C_1 に対して出力 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 が下表を満たす制御装置 (命令解読器; 命令選択回路) を構成したい。下図の点線で囲まれた部分に、条件を満たす論理回路を MIL 記号の NAND 回路のみを用いて最もシンプルな形で描き、制御装置の論理回路を完成しなさい。

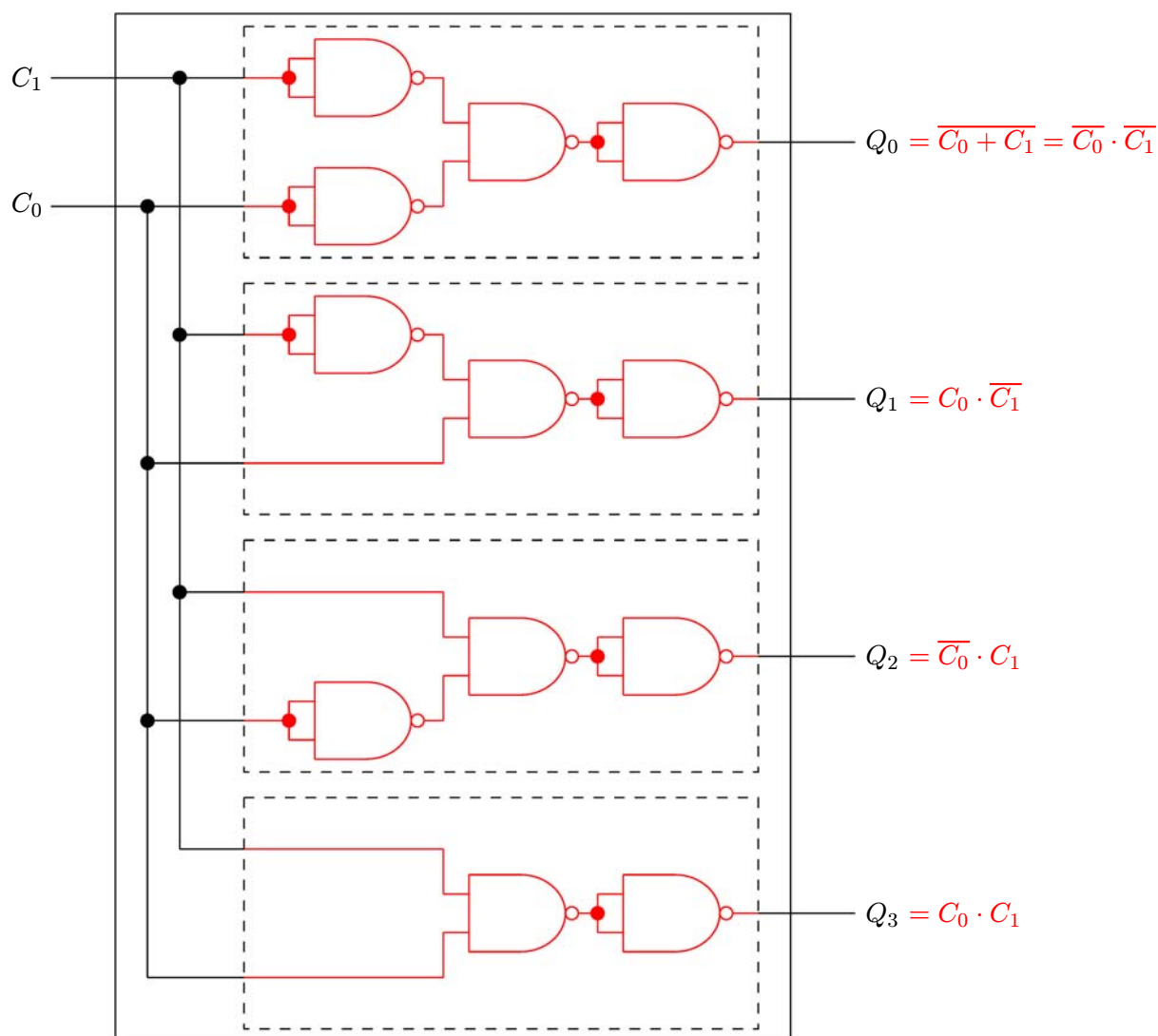
C_1	C_0	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

解答例 否定および論理積は否定論理積 ($|$) を用いて

$$\overline{A} = \overline{A \cdot A} = A | A$$

$$A \cdot B = \overline{\overline{A \cdot B}} = \overline{A | B}$$

と表せることに注意して、条件を満たす論理回路を描く。



考察：上記に習って、MIL 記号の NOR 回路のみで制御装置の論理回路を描きなさい。