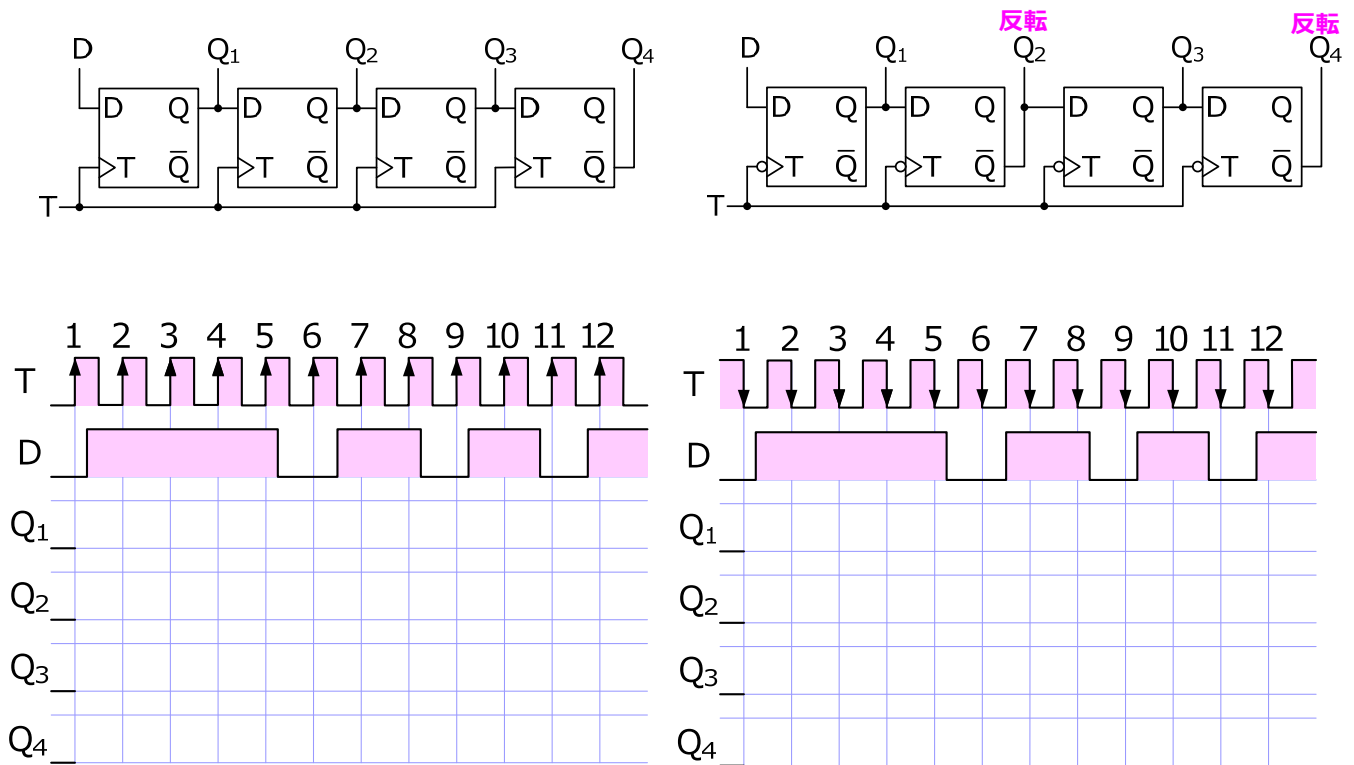


第14回 演習1

- 次のシフトレジスタのタイムチャートを完成させなさい

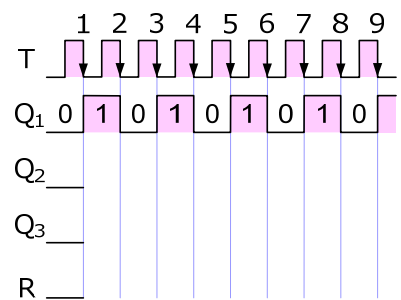
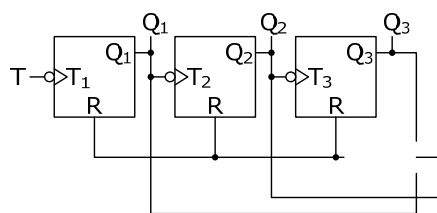


第14回 演習2

- 非同期式と同期式の6進アップカウンタを作り
タイムチャートを完成させなさい

| | Q ₃ | Q ₂ | Q ₁ |
|---|----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 1 |

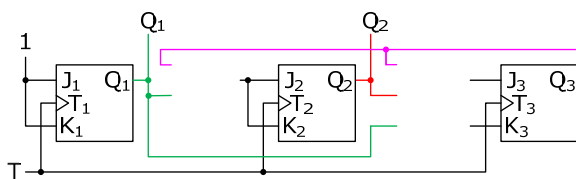
非同期式



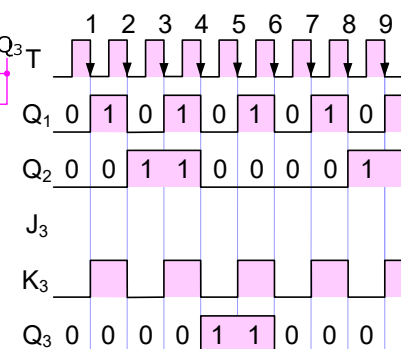
同期式

| | Q ₃ | Q ₂ | Q ₁ |
|---|----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 1 |

反転
反転
反転
反転



| J | K | Q | Q̄ | 動作 |
|---|---|----|----|-------|
| 0 | 0 | Q | Q̄ | 保持 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Reset |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Set |
| 1 | 1 | Q̄ | Q | 反転 |



第14回 演習3

- セグメントfの論理式を真理値表の消灯(0)の部分から求めなさい

| | A ₃ | A ₂ | A ₁ | A ₀ | a | b | c | d | e | f | g |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| | | A ₁ A ₀ | | | |
|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A ₃ A ₂ | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 11 | x | x | x | x |
| | 10 | 1 | 1 | x | x |

第14回 演習4

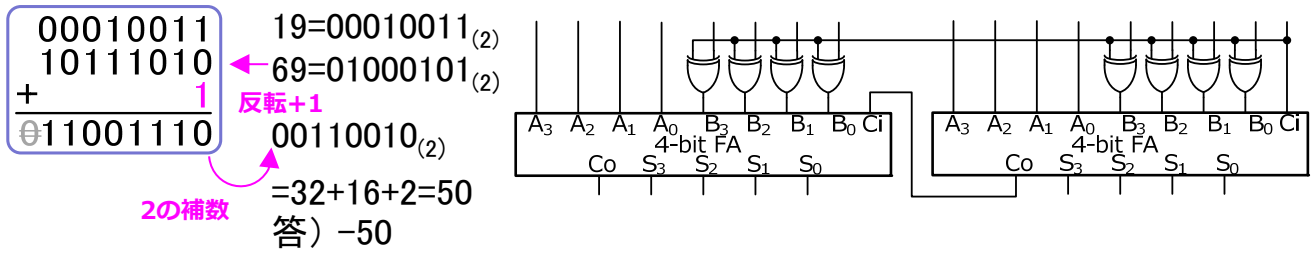
- 次の2ビットのコンパレータの真理値表でA<Bの論理をカルノー図で簡略化し、回路図を書きなさい

| A ₁ | A ₀ | B ₁ | B ₀ | A=B | A<B | A>B |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

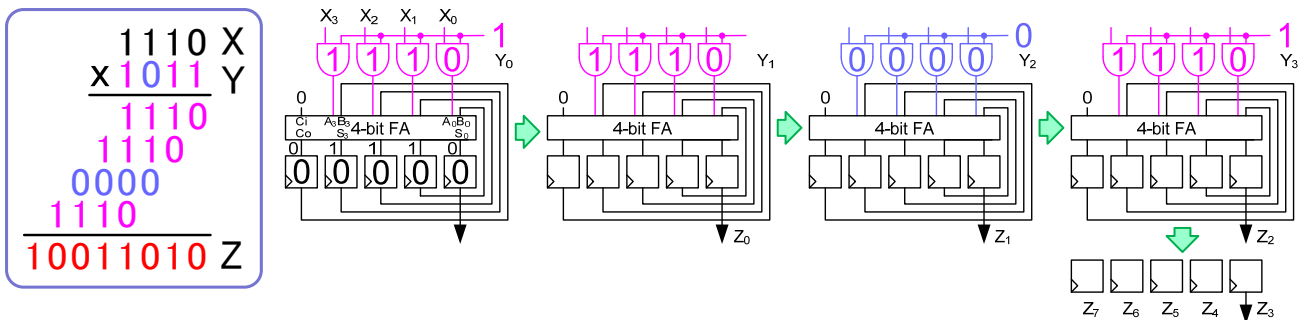
| | | B ₁ B ₀ | | | |
|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A ₁ A ₀ | 00 | | | | |
| | 01 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | 10 | | | | |

第14回 演習5

- 減算 $19 - 69 = -50$ を、2つの4ビット加減算器を接続して実行するときの全信号線の値を示しなさい

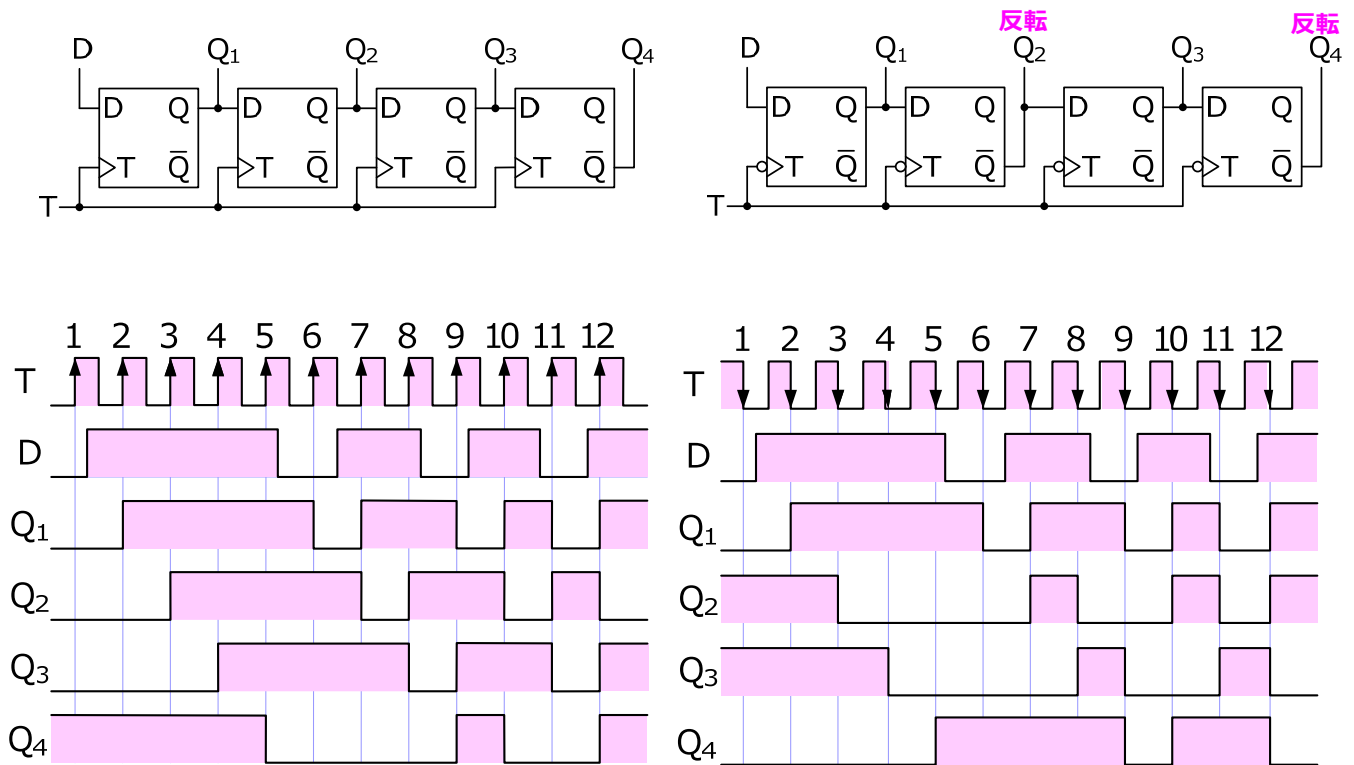


- 次の乗算を4ビット加算の繰返しで実行するときの各信号線の値を示しなさい



第14回 演習1 (解答)

- 次のシフトレジスタのタイムチャートを完成させなさい

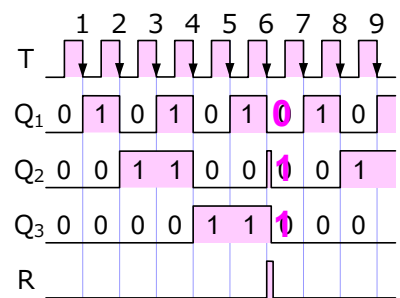
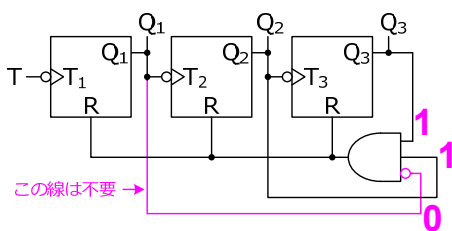


第14回 演習2 (解答)

- 非同期式と同期式の6進アップカウンタを作り
タイムチャートを完成させなさい

| | Q ₃ | Q ₂ | Q ₁ |
|---|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 1 |

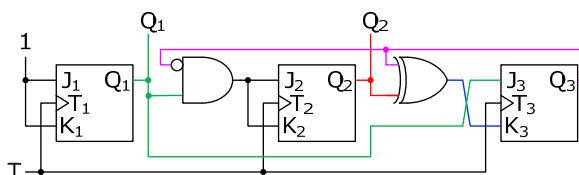
非同期式



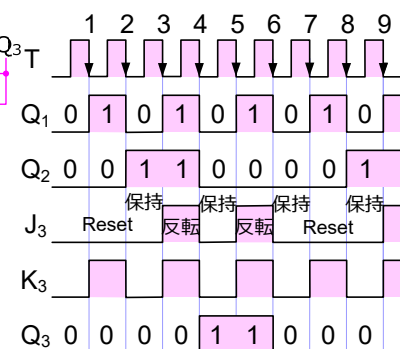
同期式

| | Q ₃ | Q ₂ | Q ₁ |
|---|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 1 |

反転
反転
反転
反転



| J | K | Q | Q' | 動作 |
|---|---|---|----|-------|
| 0 | 0 | Q | Q' | 保持 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Reset |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Set |
| 1 | 1 | Q | Q' | 反転 |



第14回 演習3 (解答)

- セグメントfの論理式を真理値表の消灯(0)の部分から求めなさい

| | A ₃ | A ₂ | A ₁ | A ₀ | a | b | c | d | e | f | g |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| | | A ₁ A ₀ | | | |
|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A ₃ A ₂ | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 11 | x | x | x | x |
| | 10 | 1 | 1 | x | x |

上下はつながっていることに注意

$$f = \bar{A}_2 \cdot A_1 + \bar{A}_3 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_0$$

反転

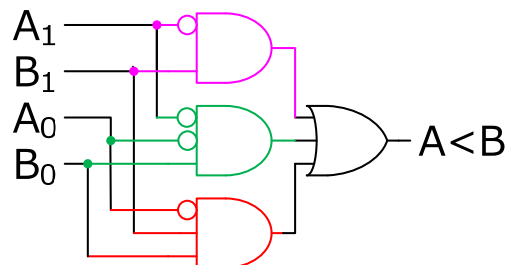
$$f = \bar{A}_2 \cdot A_1 + \bar{A}_3 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_0$$

第14回 演習4 (解答)

- 次の2ビットのコンパレータの真理値表でA<Bの論理をカルノー図で簡略化し、回路図を書きなさい

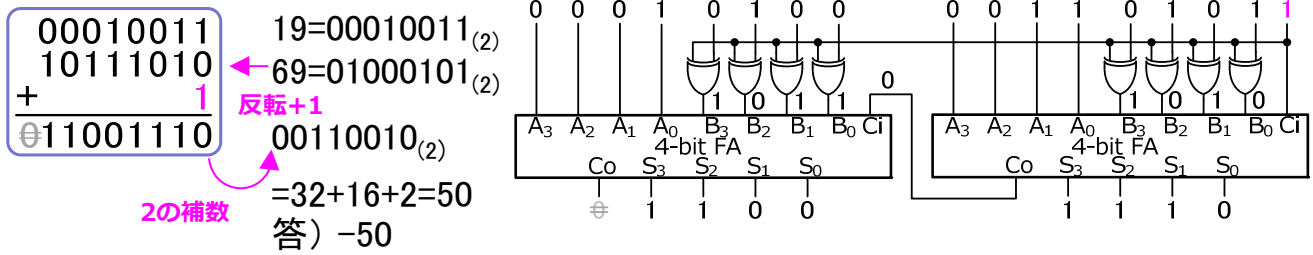
| A ₁ | A ₀ | B ₁ | B ₀ | A=B | A<B | A>B |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | B ₁ B ₀ | | | |
|-------------------------------|----|-------------------------------|----|----|----|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| A ₁ A ₀ | 00 | | 1 | 1 | 1 |
| | 01 | | | 1 | 1 |
| | 11 | | | | |
| | 10 | | | 1 | |

$$F = \bar{A}_1 \cdot \bar{A}_0 \cdot B_0 + \bar{A}_0 \cdot B_1 \cdot B_0 + \bar{A}_1 \cdot B_1$$


第14回 演習5 (解答)

- 減算 $19 - 69 = -50$ を、2つの4ビット加減算器を接続して実行するときの全信号線の値を示しなさい



- 次の乗算を4ビット加算の繰返しで実行するときの各信号線の値を示しなさい

