

3

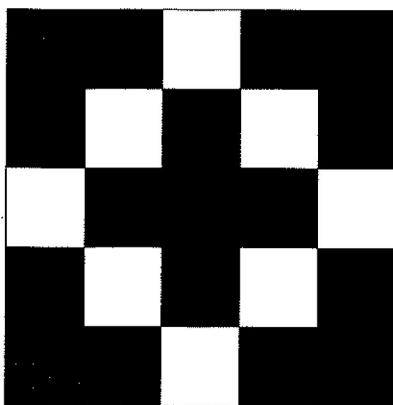
論理演算とその応用について述べた下記の文章を読み、次の各問い（問1～問8）に答えなさい。

コンピュータは、演算で全ての処理を行う機械である。コンピュータの内部は、全ての情報を0と1の組み合わせで扱う2進法の世界である。2進法の1桁で表現される情報の量の最小単位を「ア」と呼ぶ。また、2進法の「イ」桁で表現される情報の量の単位をバイトと呼ぶ。

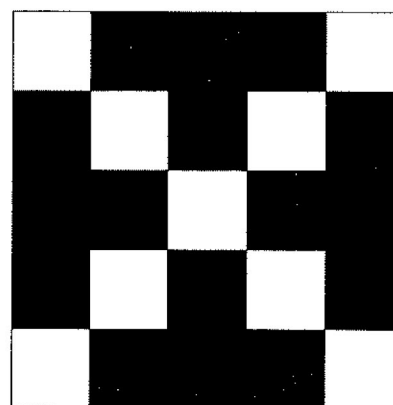
デジタル化された画像は、画素と呼ばれる小さな区画に分割され、各画素で色の段階（階調）を表現する数によって数値化される。色の表現力は1画素あたりに用いる「ア」数に依存する。例えば、1画素あたり1「ア」であれば、0（黒）、1（白）の2階調、1画素あたり8「ア」であれば、「ウ」階調で画像が表現される。

0と1で表現される情報について、AND, OR, NOTという3つの基本論理演算子が定義できる。(1)ANDは、入力が全て1のときだけ出力が1となり、その他の場合は出力が0となる演算子である。(2)ORは、入力が1つでも1なら出力が1となり、その他の場合は出力が0となる演算子である。(3)NOTは、入力と反対の結果を出力する演算子である。(4)これらの演算子を組み合わせることにより、0と1で表現される情報についての複雑な演算を実装することが可能である。

論理演算の応用として画像の変換・重ね合わせを考える。次のような、画像X、画像Yは、25画素2階調（0（黒）、1（白））で表されている。

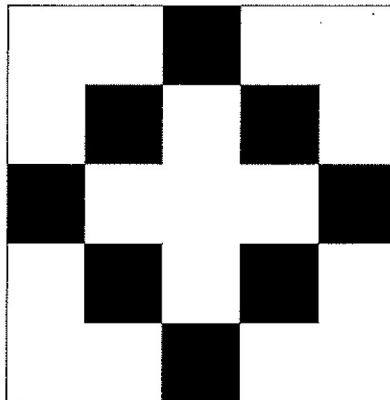


画像 X



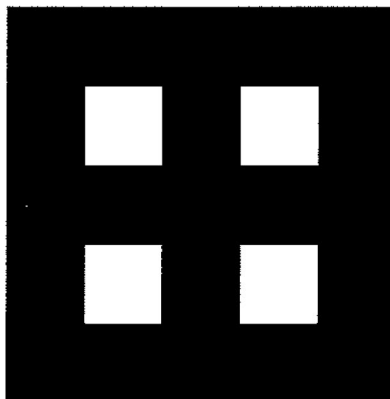
画像 Y

例えば、画像 X に NOT 演算をしたもの（「NOT X」と表すこととする）は、次のような画像となる。



画像 NOT X

また、画像 X と画像 Y を AND 演算によって重ね合わせると（「X AND Y」と表すこととする）、次のような画像が出力される。



画像 X AND Y

このように⁽⁵⁾論理演算を行うことにより、様々なデジタル化された画像の変換・重ね合わせを実現することができる。

問1、問2 { 学習指導要領 (2) - 知・技 - ア
学習内容 (2) - ア メディアとコミュニケーション

問1 空欄 に入る最も適切な語句を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

- ① ピクセル
- ② ドット
- ③ ビット
- ④ インチ
- ⑤ ヘルツ

問2 空欄 に入る数値として適切な値を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16
- ⑤ 32
- ⑥ 64
- ⑦ 128
- ⑧ 256
- ⑨ 512
- ⑩ 1024

学習指導要領 (2) - 知・技 - ア

学習内容 (2) - ア メディアとコミュニケーション

問3 空欄 に入る数値として適切な値を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 16
- ⑤ 32
- ⑥ 64
- ⑦ 128
- ⑧ 256
- ⑨ 512
- ⑩ 1024

学習指導要領 (3) - 知・技 - ア

学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ア

学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理

問4 下線部(1) について、入力「A」と入力「B」が与えられたとき、出力「A AND B」はどのような結果になるか、下記の表1の ~ に値 (0か1) をマークしなさい。

表1

| 入力「A」 | 入力「B」 | 出力「A AND B」 |
|-------|-------|--------------------------------|
| 0 | 0 | <input type="text" value="エ"/> |
| 1 | 0 | <input type="text" value="オ"/> |
| 0 | 1 | <input type="text" value="カ"/> |
| 1 | 1 | <input type="text" value="キ"/> |

問5、問6 { 学習指導要領 (3) - 知・技 - ア
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ア
 学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理

問5 下線部(2) について、入力「A」と入力「B」が与えられたとき、出力「A OR B」はどのような結果になるか、下記の表2の ~ に値（0か1）をマークしなさい。

表2

| 入力「A」 | 入力「B」 | 出力「A OR B」 |
|-------|-------|--------------------------------|
| 0 | 0 | <input type="text" value="ク"/> |
| 1 | 0 | <input type="text" value="ケ"/> |
| 0 | 1 | <input type="text" value="コ"/> |
| 1 | 1 | <input type="text" value="サ"/> |

問6 下線部(3) について、入力「A」が与えられたとき、出力「NOT A」はどのような結果になるか、下記の表3の ~ に値（0か1）をマークしなさい。

表3

| 入力「A」 | 出力「NOT A」 |
|-------|--------------------------------|
| 0 | <input type="text" value="シ"/> |
| 1 | <input type="text" value="ス"/> |

問7 下線部(4) について、基本論理演算子 AND, OR, NOT を用いて、XOR という新たな論理演算を定義する。入力「A」と入力「B」と出力「A XOR B」の関係は下記の表4のように表される。

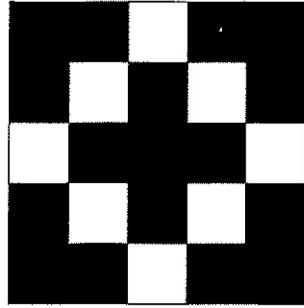
表4

| 入力「A」 | 入力「B」 | 出力「A XOR B」 |
|-------|-------|-------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

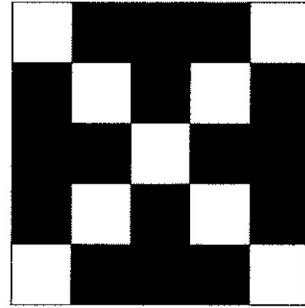
このとき、XOR は AND, OR, NOT を用いてどのように表されるか、適切な式を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

- ① $(A \text{ OR } (\text{NOT } B)) \text{ OR } ((\text{NOT } A) \text{ OR } B)$
- ② $(A \text{ OR } (\text{NOT } B)) \text{ AND } ((\text{NOT } A) \text{ OR } B)$
- ③ $(A \text{ AND } (\text{NOT } B)) \text{ OR } ((\text{NOT } A) \text{ AND } B)$
- ④ $(A \text{ AND } (\text{NOT } B)) \text{ AND } ((\text{NOT } A) \text{ AND } B)$

問 8 下線部(5) について、0 (黒), 1 (白) で表された画像 X と画像 Y を XOR 演算によって重ね合わせをしたとき (「X XOR Y」と表すこととする), 出力される画像はどれか, 選択肢の中から選び, その番号をマークしなさい。



画像 X



画像 Y

