

Information Technology
Information Technology

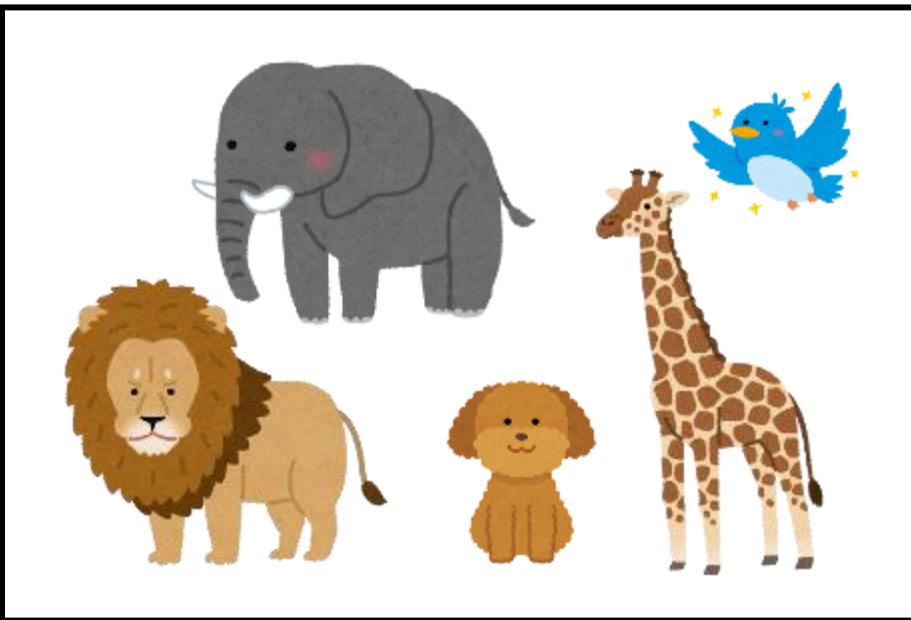
基礎理論②

担当：新田
担当：新田

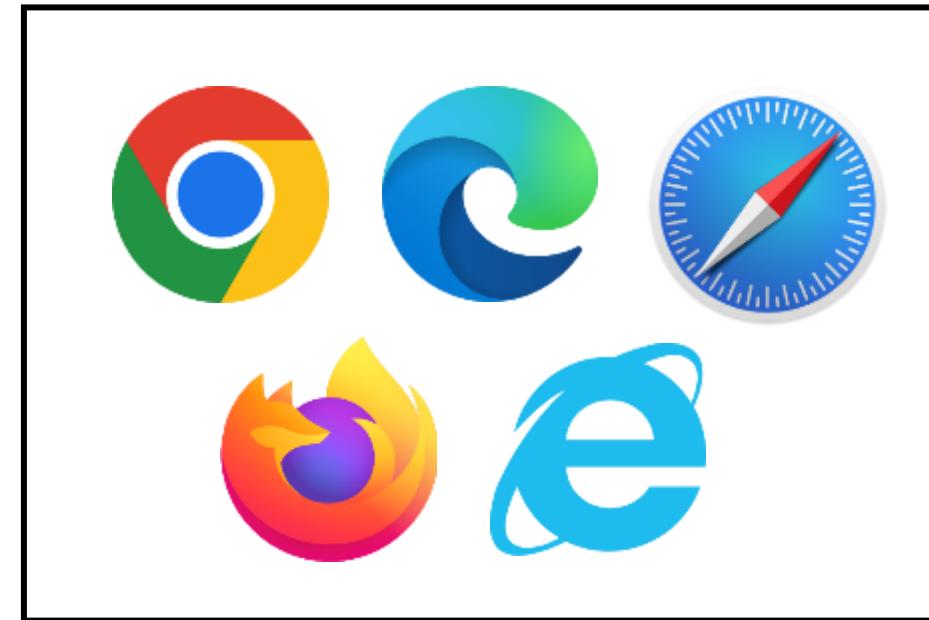
集合

同じ属性を持つ要素の集まり

動物



Webブラウザ



MBTI診断

- 無料性格診断テスト | 16Personalities

人の性格を16種類に分けることができる性格診断法

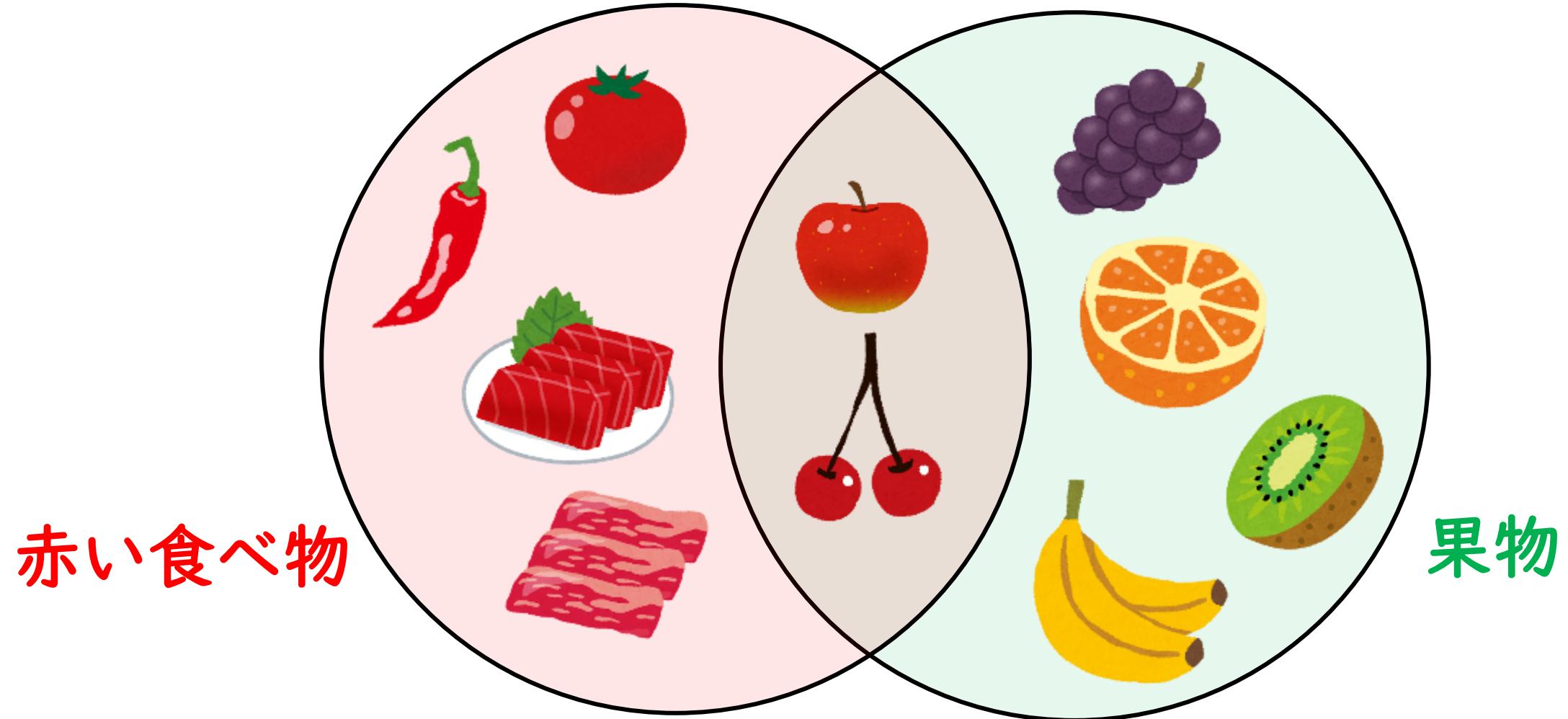


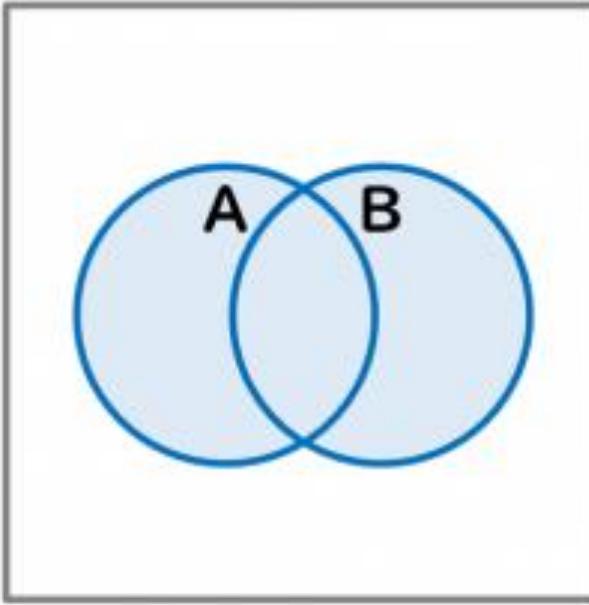
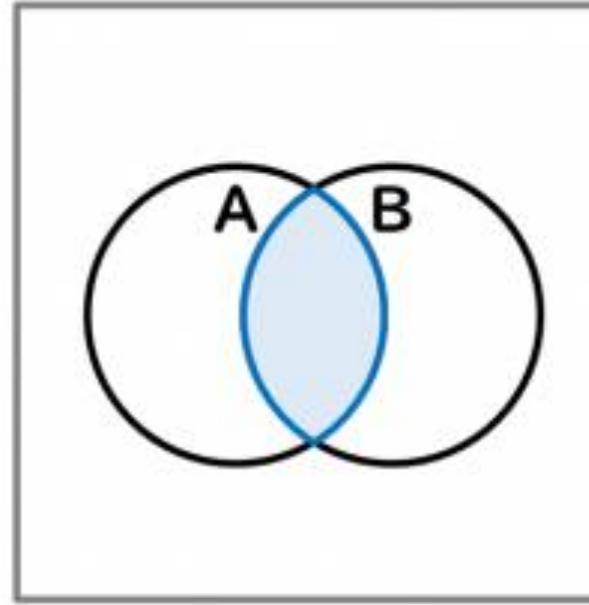
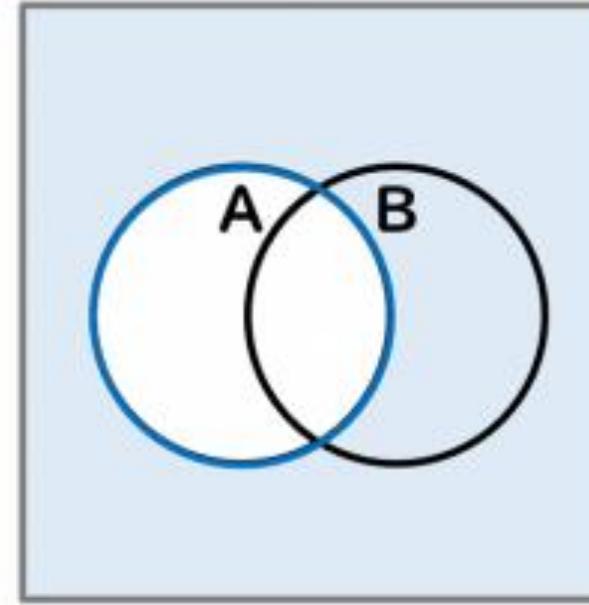
16種の異なる属性を持つ集合のうち、自分がどれに属するか(一番近いか)を診断。

自身の長所や短所、組織での立ち位置や役割、自分に合った職業など、**集合の特性**から知ることができる。

ベン図

複数の集合の関係を図として表したもの

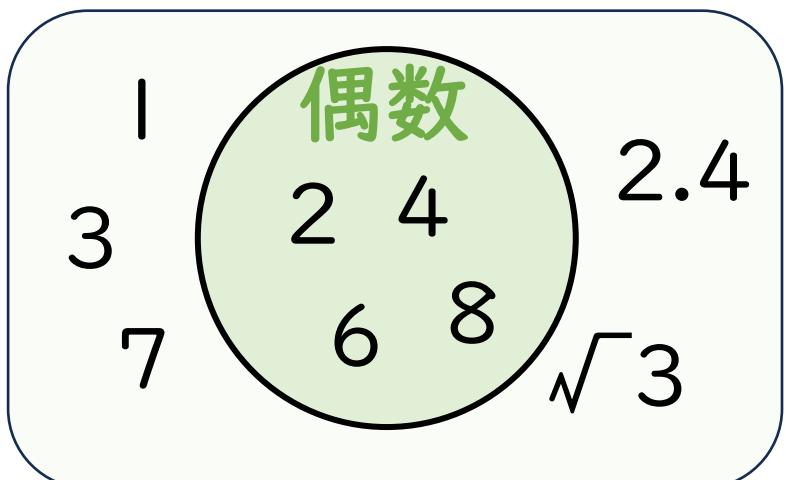


条件	和集合 AまたはB	積集合 AかつB	否定(補集合) Aではない
ベン図			
表記	A or B $A \cup B$	A and B $A \cap B$	not A \overline{A}

命題

「条件に当てはまる(真)」か「条件に当てはまらない(偽)」かを判定でき、要素を真か偽かに振り分けられる文章や式のこと

ある命題の真偽を判定して要素を振り分けることで集合を作成できる



命題: 2で割り切れる整数

真: 2, 4, 6, 8, 10・・・

偶数の集合

プログラミングでは、boolean型やbool型と呼ばれることが多い

真理値

- 真理値

ある命題が「真」(true)か「偽」(false)であるかを示す値

真…・1 偽…・0

- 真理値表

真理値を表にまとめたもの

例) ABO式血液型

命題A: A抗原を持つ

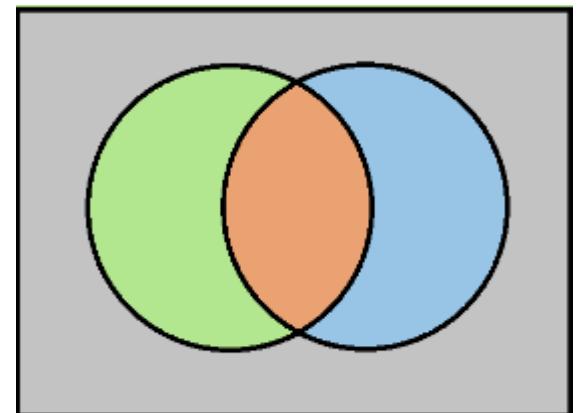
命題B: B抗原を持つ

A抗原を持つ	B抗原を持つ	血液型
0	0	O型
0	1	B型
1	0	A型
1	1	AB型

質問1 あなたは眼鏡をかけていますか? はい or いいえ

質問2 あなたはマスクをつけていますか? はい or いいえ

		集合
質問1	質問2	
0	0	眼鏡もマスクも着けていない
0	1	眼鏡はかけていないが、マスクは着けている
1	0	眼鏡はかけているが、マスクは着けていない
1	1	眼鏡もマスクも着けている



ベン図と真理値表とは描けるようになろう!

論理演算

真(true)と偽(false)のどっちになるかを判定する演算

演算で使う値は1(真)か0(偽)

計算結果も1(真)か0(偽)

論理演算の種類

- ・否定 NOT
- ・論理積 AND
- ・論理和 OR
- ・排他的論理和 XOR
- ・否定論理積 NAND



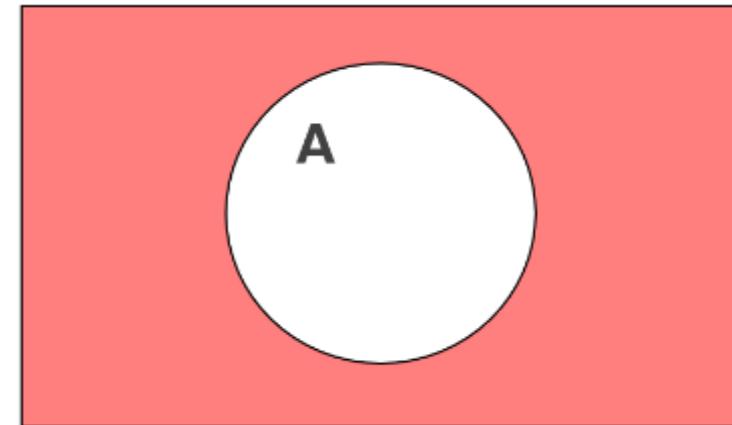
否定(NOT)

\bar{A}

命題が1(真)のとき、0(偽)を返す

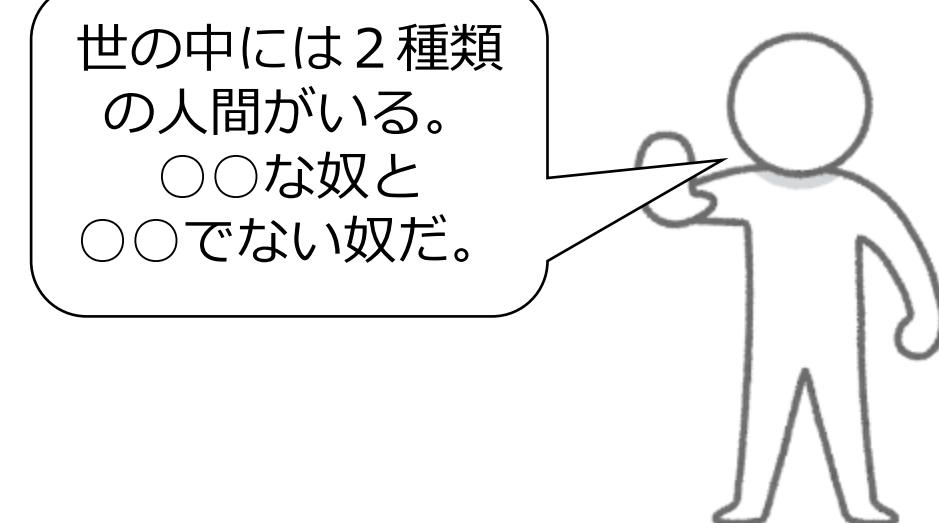
命題が0(偽)のとき、1(真)を返す

⇒ 0と1を反転させる



A	NOT A
0	1
1	0

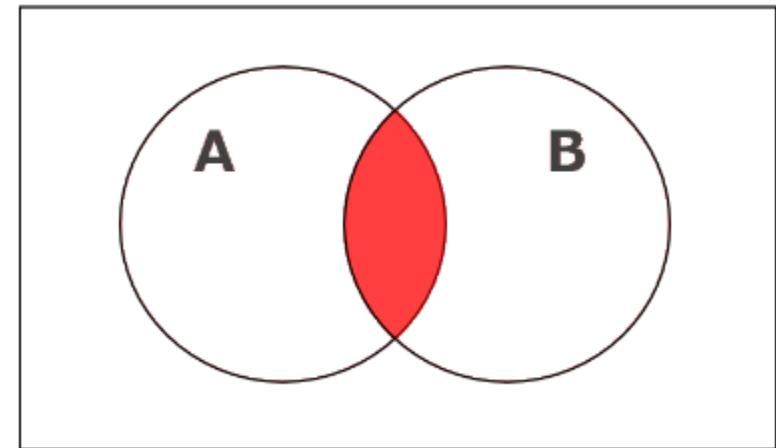
世の中には2種類
の人間がいる。
○○な奴と
○○でない奴だ。



論理積(AND)

命題Aと命題Bがあるとき
どちらも1(真)のとき、1(真)を返す
それ以外のとき、0(偽)を返す

$A \cap B$



A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

掛け算の結果(積)と同じ

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

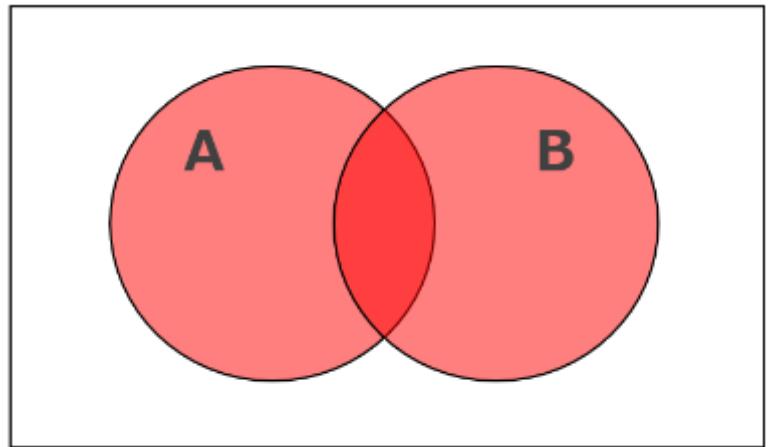
論理和(OR)

$A \cup B$

命題Aと命題Bがあるとき

どちらか片方でも1(真)のとき、1(真)を返す

どちらも0(偽)のとき、0(偽)を返す



A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

足し算の結果(和)と同じ

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 2$$

※コンピュータの世界では、0でない
数値はすべて真(true)の扱い

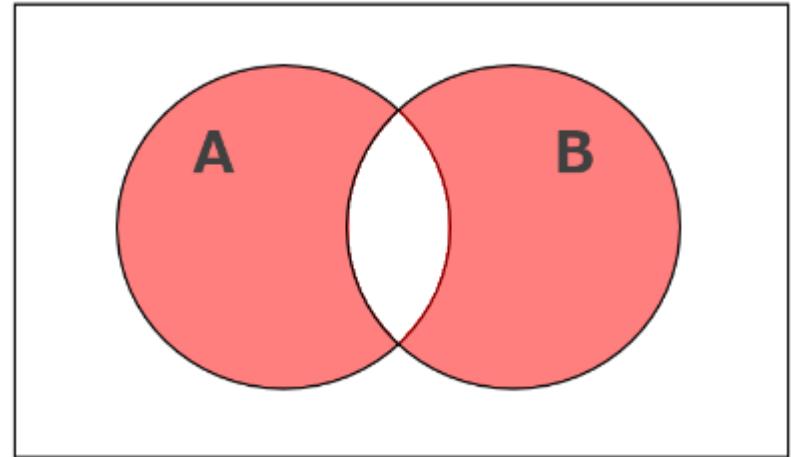
排他的論理和 (XOR)

命題Aと命題Bがあるとき

AとBの真偽が同じとき、0(偽)を返す

AとBの真偽が異なるとき、1(真)を返す

$A \oplus B$



A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ON/OFFスイッチを押した回数のイメージ

$0 + 0 = 0$ OFF

$0 + 1 = 1$ ON

$1 + 0 = 1$ ON

$1 + 1 = 2$ OFF

論理演算結果まとめ

否定

- not 真 → 偽
- not 偽 → 真

論理和

- 真 or 真 → 真
- 真 or 偽 → 真
- 偽 or 真 → 真
- 偽 or 偽 → 偽

論理積

- 真 and 真 → 真
- 真 and 偽 → 偽
- 偽 and 真 → 偽
- 偽 and 偽 → 偽

排他的論理和

- 真 xor 真 → 偽
- 真 xor 偽 → 真
- 偽 xor 真 → 真
- 偽 xor 偽 → 偽

ビットの論理演算

- 否定(NOT)

$$\begin{array}{r} \text{A: } 0 \mid 0 \mid \mid 0 \\ \hline \text{NOT A: } \mid 0 \mid 0 \mid 0 \end{array}$$

- 論理積(AND)

$$\begin{array}{r} \text{A: } 0 \mid 0 \mid \mid 0 \\ \text{B: } \mid \mid 0 \mid \mid \\ \hline \text{A AND B: } 0 \mid 0 \mid 0 \mid 0 \end{array}$$

例) A: 0 | 0 | 1 | 0
B: 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1

- 論理和(OR)

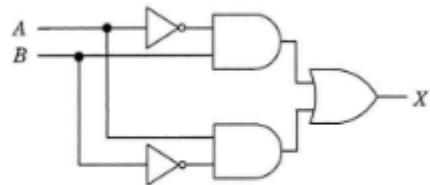
$$\begin{array}{r} \text{A: } 0 \mid 0 \mid \mid 0 \\ \text{B: } \mid \mid 0 \mid \mid \\ \hline \text{A OR B: } \mid \mid 0 \mid \mid \mid \end{array}$$

- 排他的論理和(XOR)

$$\begin{array}{r} \text{A: } 0 \mid 0 \mid \mid 0 \\ \text{B: } \mid \mid 0 \mid \mid \\ \hline \text{A XOR B: } \mid 0 \mid 0 \mid 0 \mid 1 \end{array}$$

基本情報技術者

問22 次の回路の入力と出力の関係として、正しいものはどれか。



入力		出力
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

入力		出力
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

入力		出力
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

入力		出力
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

高度試験

問7 真理値表に示す3入力多数決回路はどれか。

入力			出力
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

応用情報技術者

問2 A, B, C, D を論理変数とするとき、次のカルノー図と等価な論理式はどれか。ここで、・は論理積、+は論理和、 \bar{X} はXの否定を表す。

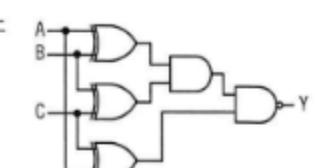
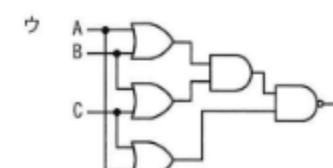
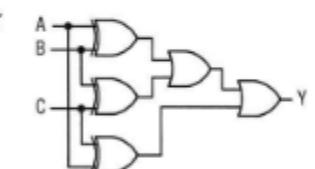
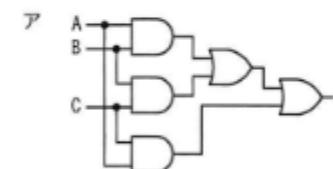
AB		CD	00	01	11	10
00	01	1	0	0	1	
01	10	0	1	1	0	
11	00	0	1	1	0	
10	01	0	0	0	0	

ア $A \cdot B + \bar{C} \cdot D + \bar{B} \cdot \bar{D}$

ウ $A \cdot B \cdot D + \bar{B} \cdot \bar{D}$

イ $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + B \cdot D$

エ $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{D} + B \cdot D$



少し寄り道

ソフトウェアのオフィスツール
表計算ソフト

関数

あらかじめ定義された計算式

関数名(引数) ⇒ 戻り値

ITパスポート独自の関数名もあるため、ある程度把握しておくと良い。

関数名	Excelでの関数名	意味(戻り値)
合計()	SUM()	数値の合計値
平均()	AVERAGE()	数値の平均値
整数()	ROUNDDOWN()	数値の整数部分
個数()	COUNT()	セルの個数
条件付個数()	COUNTIF()	条件を満たすセルの個数
論理積()	AND()	条件の全てが真のときTrue、それ以外False
論理和()	OR()	条件のいずれかが真のときTrue、それ以外False

IF関数

論理式の結果(真または偽)に応じて、指定された値を返す関数

IF(条件, 条件が真の場合, 条件が偽の場合)

例)

条件: 点数が70点以上

真の場合、”合格”

偽の場合、”不合格”

	A	B	C
1	氏名	点数	結果
2	山田太郎	65	不合格
3	鈴木花子	50	不合格
4	佐藤次郎	70	合格
5	伊藤幸子	85	合格

セルC2に、 IF (B2 \geq 70, “合格”, “不合格”)

過去問

① 次の真理値表で示される入力x, yに対する出力zが得られる論理演算式はどれか？

入力x	入力y	出力z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ア. $x \text{ AND } y$

イ. $\text{NOT} (x \text{ AND } y)$

ウ. $\text{NOT} (x \text{ OR } y)$

エ. $(\text{NOT } x) \text{ OR } (\text{NOT } y)$

② 8ビットの2進データXと 00001111について、ビットごとの論理積をとった結果はどれか？

(データの左方を上位、右方を下位とする)

ア. 下位4ビットが全て0になり、Xの上位4ビットがそのまま残る

イ. 下位4ビットが全て1になり、Xの上位4ビットがそのまま残る

ウ. 上位4ビットが全て0になり、Xの下位4ビットがそのまま残る

エ. 上位4ビットが全て1になり、Xの下位4ビットがそのまま残る

③ P, Q, Rはいずれも命題である。命題Pの真理値は真であり、命題 (not P) or Q 及び命題 (not Q) or R のいずれの真理値も真であることが分かっている。Q, Rの真理値はどれか。ここで、X or Y は X と Y の論理和、not X は X の否定を表す。

	Q	R
ア	偽	偽
イ	偽	真
ウ	真	偽
エ	真	真

④ 表計算ソフトを用いて、2つの科目X, Yの点数を評価して合否を判定する。それぞれの点数はワークシートのセルA2、B2に入力する。合格判定条件(1)または(2)に該当するときはセルC2に'合格'、それ以外の時は'不合格'と表示する。セルC2に入力する式はどれか。

【合格判定条件】

(1) 科目Xと科目Yの合計が120点以上である。

(2) 科目Xまたは科目Yのうち、少なくとも1つが100点である。

	A	B	C
1	科目X	科目Y	合否
2	50	80	

- ア. IF(論理積((A2+B2)≥120, A2=100, B2=100), '合格', '不合格')
- イ. IF(論理積((A2+B2)≥120, A2=100, B2=100), '不合格', '合格')
- ウ. IF(論理和((A2+B2)≥120, A2=100, B2=100), '合格', '不合格')
- エ. IF(論理和((A2+B2)≥120, A2=100, B2=100), '不合格', '合格')

データ分析と統計

データ分析

- 定量分析

数値や量により、事象やパターンを明確にして分析する方法

例) 売上高、ユーザー数、市場シェア率 等



- 定性分析

数値には表れないデータに焦点を当て、事象やパターンを分析する方法

例) ユーザーコメント、レビュー、記述式アンケート 等



統計

IT
解説

平均値、中央値、最頻値

データの代表値

- 平均値

データの総和をデータの個数で割ったもの

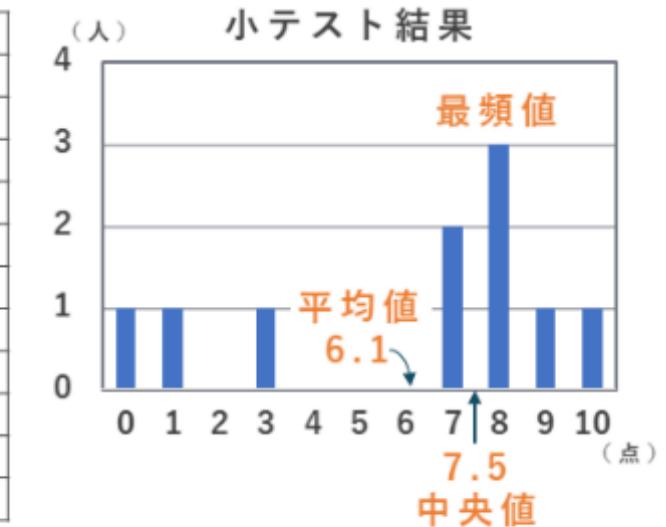
- 中央値

大きさ順に並べた真ん中の値

- 最頻値

最も頻繁に出現する値

点数(点)	人数(人)
0	1
1	1
2	0
3	1
4	0
5	0
6	0
7	2
8	3
9	1
10	1

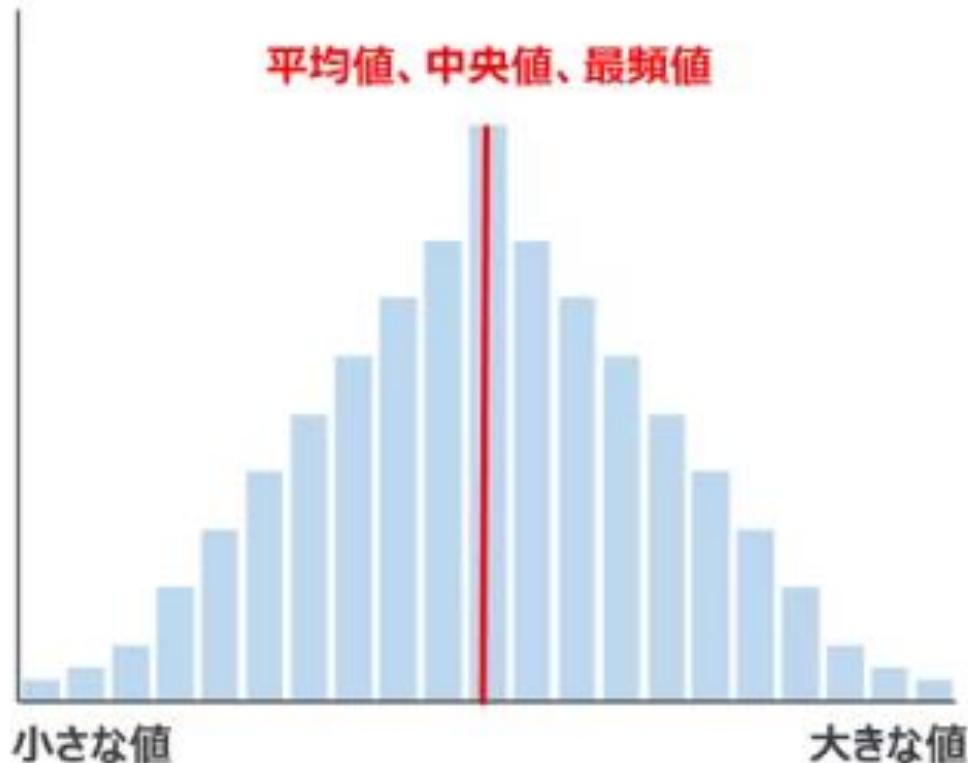


$$\begin{aligned}\text{平均値} &= \frac{(0+1+3+7+7+8+8+8+9+10)}{10} \\ &= 6.1\end{aligned}$$

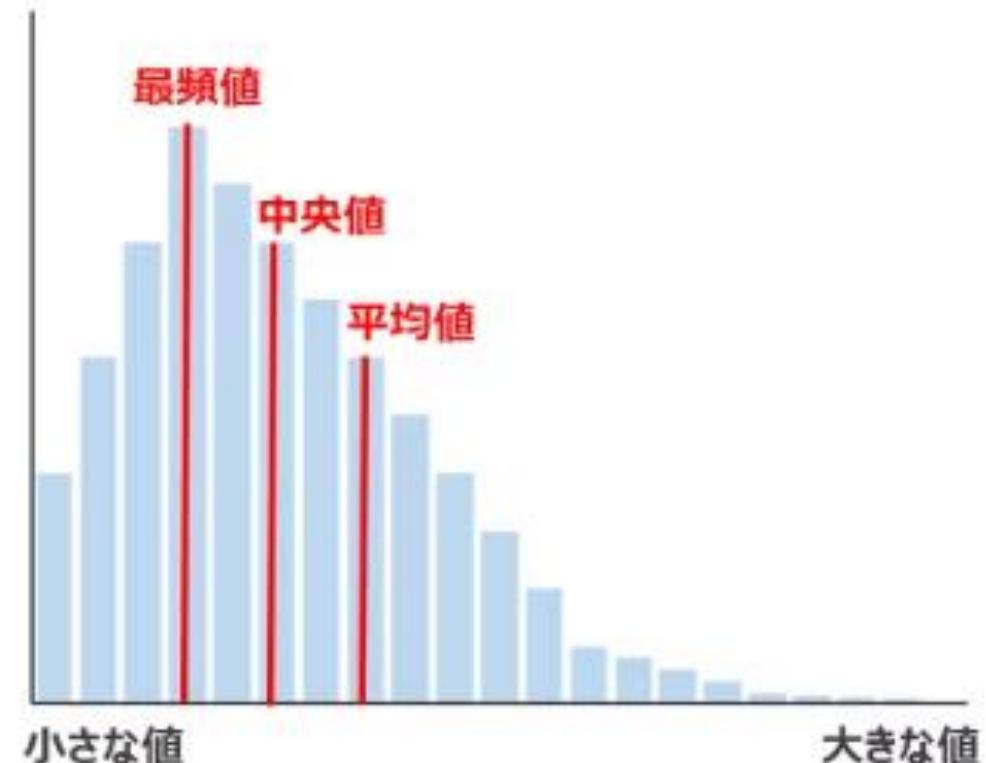
0, 1, 3, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 10
足して2で割る
中央値 = 7.5

データの分布と代表値

正規分布

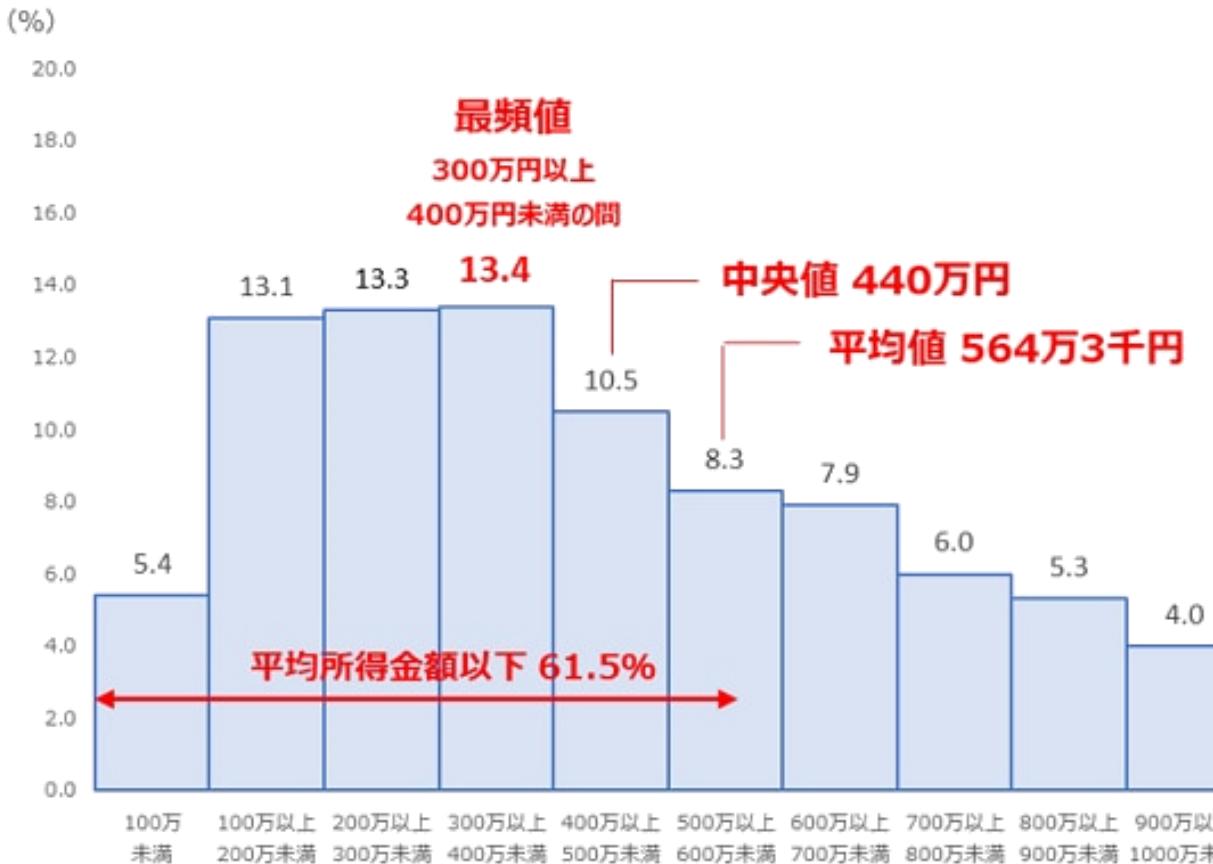


偏った分布



「2021年国民生活基礎調査」による所得金額階級別世帯数の割合

<https://freeeasy24.research-plus.net/blog/c305>



平均値は564.3万円だが…
所得金額が高い層に引っ張られている

平均値は外れ値の影響を受けやすい
値が極端に大きいデータや、極端に小さいデータ

データの代表値としては、中央値や
最頻値が適している。

平均値: すべての値が反映される。外れ値の影響を大きく受ける。

中央値: 外れ値の影響を受けにくい。全体の変化や比較には向かない場合がある。

最頻値: 外れ値の影響を受けにくい。データ数が少ない場合、使えない。

パターンの計算

高校数学Aの計算問題

出題されるパターンが多いため、あまり深入りはしない
さらに上の資格を目指す場合は、理解しておこう！

- 順列 \Rightarrow 重複があるかないか
- 組合せ

順列

<https://atarimae.biz/archives/11282>

異なる n 個の中から k 個取り出したときの並べ方は何通りあるか？

順列の公式

$$n^P_k = \frac{n!}{(n - k)!}$$

例) 異なる 5 個の中から 2 個取り出したときの並べ方は何通りあるか？

$$5^P_2 = \frac{5!}{(5 - 2)!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} = 5 \times 4 = 20$$

3 × 2 × 1 を約分

答え：20通りある

組合せ

<https://atarimae.biz/archives/11282>

異なる n 個の中から k 個を選ぶ組み合わせの数は何通りあるか？

組み合わせの数の公式

$$nC_k = \frac{n!}{k! (n - k)!}$$

例) 異なる 5 個の中から 2 個を選ぶ組み合わせの数は何通りあるか？

$$5C_2 = \frac{5!}{2! (5 - 2)!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{20}{2} = 10$$

3 × 2 × 1 を約分

答え：10 通りある

重複分を除外するため

◆重複なし

6通り



$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

◆重複あり

3通り



$$\frac{3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = 3$$

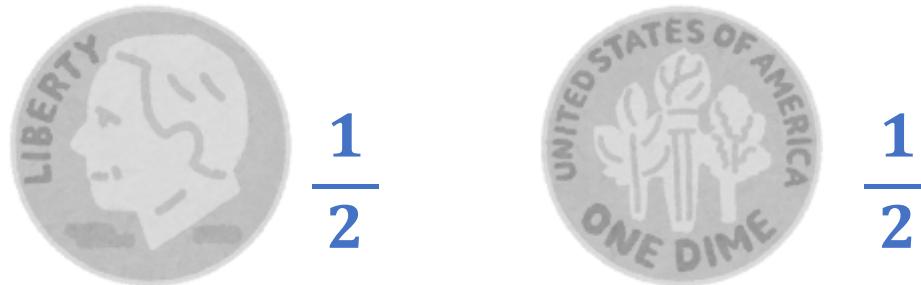
※青服の人を区別する場合は
上記と同じ6通り

確率

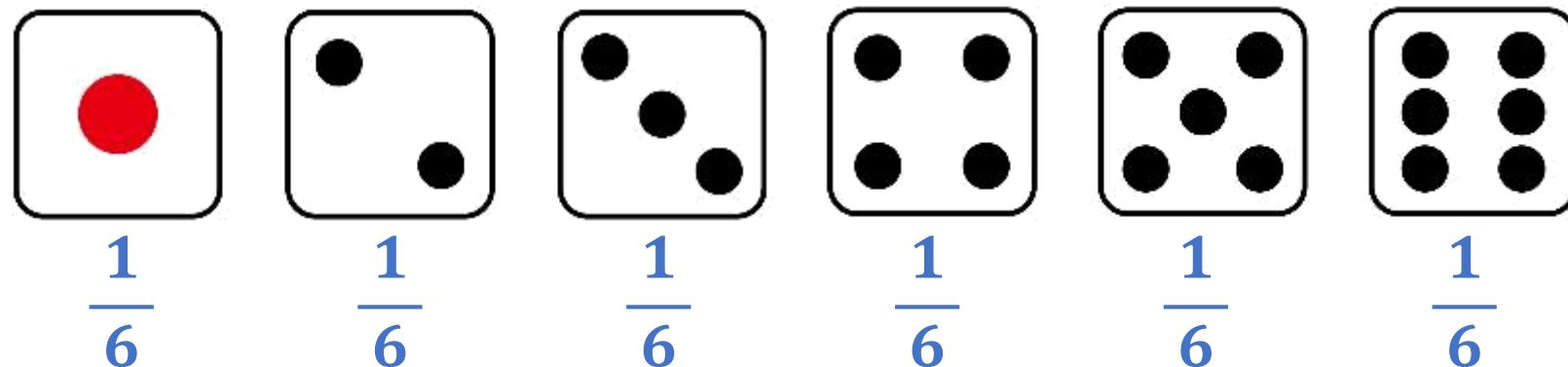
(すべての事象の起こる確率が同様に確からしいとき)

起こりうるすべての結果の数に対する求める結果の数

- コインの表と裏
2通り



- サイコロの目
6通り



絶対起こる

確率 1

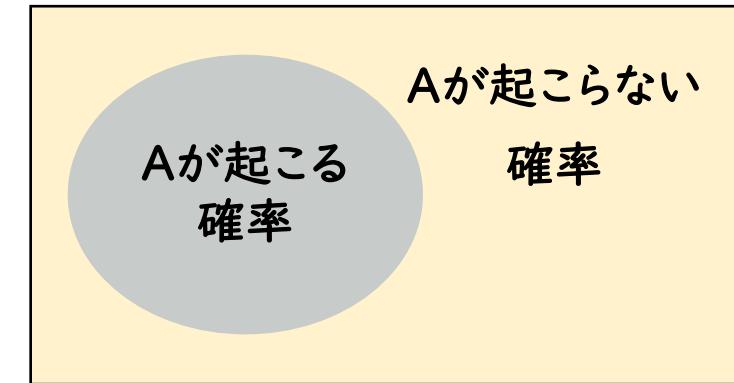
絶対起こらない

確率 0

余事象

Aが起こる確率を P とすると

Aが起こらない確率は $1 - P$



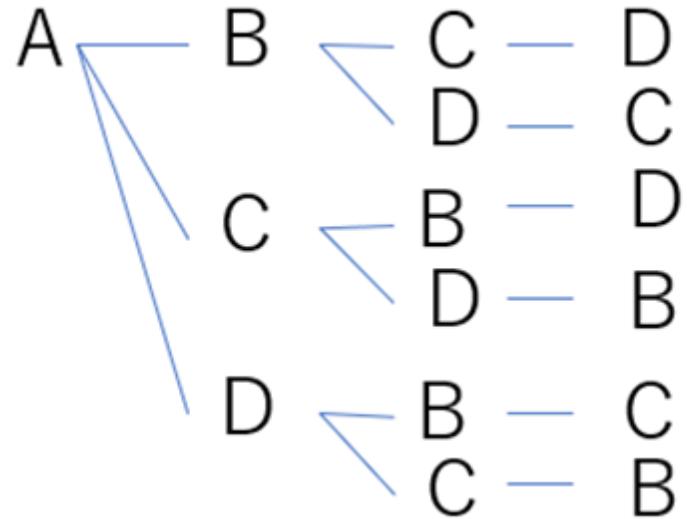
よくある問題

少なくとも1つは〇〇である確率

= 1 - 全て〇〇でない確率

時間があるなら、数えよう！

樹形図や表を使うと良い。



諦めたらそこで終了ですよ



	A	B	C	D
A	AA	AB	AC	AD
B	BA	BB	BC	BD
C	CA	CB	CC	CD
D	DA	DB	DC	DD

4択の中に必ず答えがある。

ビットのパターン

1ビットで2通りの表現ができる。 0 or 1

ビット数が1増えると、表現できるパターンは2倍になる。 $2^{\text{ビット数}}$

1ビット

0, 1

2通り

2ビット

00, 01,

10, 11

4通り

3ビット

000, 001, 010, 011,

100, 101, 110, 111

8通り

数字(10進数)のパターン

1桁で10通り(0~9)の表現ができる。

桁が1増えると、表現できるパターンは10倍になる。 $10^{\text{桁数}}$

考え方は全て同じ!

アルファベット(A~Z)のパターン

1文字で26通り(A~Z)の表現ができる。

文字数が1増えると、表現できるパターンは26倍になる。 $26^{\text{文字数}}$

過去問

⑤ 平均値と中央値の組合せはどれか。

【データ】 10, 20, 20, 20, 40, 50, 440, 2000

	平均値	中央値
ア	40	20
イ	40	40
ウ	300	20
エ	300	40

⑥ 1から6までの六つの目を持つサイコロを3回投げたとき、1回も1の目が出ない確率はいくらか

$$\text{ア. } \frac{1}{216}$$

$$\text{イ. } \frac{5}{72}$$

$$\text{ウ. } \frac{1}{2}$$

$$\text{エ. } \frac{125}{216}$$

⑦ RGBの各色の階調をそれぞれ3桁の2進数で表す場合、混色によって表すことができる色は何通りか

ア. 8

イ. 24

ウ. 256

エ. 512

⑧ A～Zの26種類の文字を表現する文字コードに最小限必要なビット数はいくつか

ア. 4

イ. 5

ウ. 6

エ. 13

⑨ パスワードの解読方法の1つに、全ての文字の組合せを試みる総当たり攻撃がある。”A”から”Z”の26種類の文字を使用できるパスワードにおいて、文字数を4文字から6文字に増やすと、総当たり攻撃でパスワードを解析するための最大の試行回数は何倍になるか。

ア. 2

イ. 24

ウ. 52

エ. 676

解答

① ウ.

ア. $x \text{ AND } y$

入力x	入力y	出力z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ウ. NOT ($x \text{ OR } y$)

入力x	入力y	出力z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

イ. NOT ($x \text{ AND } y$)

入力x	入力y	出力z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

エ. (NOT x) OR (NOT y)

入力x	入力y	出力z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

② ウ.

例) データX:10011001として、00001111と論理積を取る

$$\begin{array}{r} X: 10011001 \\ 00001111 \\ \hline 00001001 \end{array}$$

上位4ビットは0 下位4ビットはそのまま残る

③ エ.

$P = \text{真}$

$(\text{not } P) \text{ or } Q = \text{真}$

偽 or $Q = \text{真}$

$Q = \text{真}$

$(\text{not } Q) \text{ or } R = \text{真}$

偽 or $R = \text{真}$

$R = \text{真}$

④ ウ.

条件を整理すると、次の3つのどれかを満たしていればよい

- 科目X + 科目Y ≥ 120 点

- 科目X = 100点

- 科目Y = 100点

\Rightarrow 3つの条件の論理和

⑤ エ.

平均値: $(10+20+20+20+40+50+440+2000) \div 9 = 300$

中央値: データ数が9なので、大きさ順で5番目の 40

⑥ エ.

3回のうち1回も1の目が出ない \Rightarrow 3回とも2~6の目が出た

$$\frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} = \frac{125}{216}$$

⑦ エ.

$$2^3 \times 2^3 \times 2^3 = 512$$

R G B

⑧ イ.

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

5ビットあれば26種類の文字を表現可能!

⑨ エ.

パスワードが1文字であれば、“A”から”Z”までを1回試行する → 26回試行

パスワードが2文字であれば、“A”から”Z”までを2回試行する → 26^2 回試行

パスワードがn文字であれば、“A”から”Z”までをn回試行する → 26^n 回試行

⇒ パスワードが1文字増えるごとに26倍試行回数が増える

4文字から6文字にする → 2文字増える

$$26^2 = 676$$