浮動小数点形式で表現されたx (x ≫ 1)に対して，$\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$をそのまま計算すると，けた落ちが生じることがある。それを防ぐために変形した式として，適切なものはどれか。

平成20年春期　問3

1問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア $\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$	イ $\sqrt{2x+1-2\sqrt{x}\sqrt{x+1}}$
ウ $\sqrt{x}\sqrt{x+1}\left(\dfrac{1}{\sqrt{x}}-\dfrac{1}{\sqrt{x+1}}\right)$	エ $\dfrac{\sqrt{x}\sqrt{x+1}-x}{\sqrt{x}}$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏解説

けた落ちは、浮動小数点形式で表現された絶対値の非常に近い値同士の減算や、絶対値の近い符号の異なる値同士の加算を行った場合に、計算後の正規化によって有効桁数が少なくなってしまう現象です。

例えば、$\sqrt{10000}$は100、$\sqrt{10001}$は100.004999875...ですが、これを有効桁数8桁で計算すると、100.004999875...は100.004999に丸められるので以下のようになります。

$$100.004999 - 100 = 0.004999 \rightarrow 4.999 \times 10^{-3}$$

もともと有効桁数が8桁だったわけですが計算後は4桁に減少しています。このとき浮動小数点形式の仮数部は 49990000 となりますが、後ろ4つの0000の部分は不確かな値です。この不確かな値をもとに乗算などを繰り返すと誤差が大きくなっていきます。これが桁落ちによる誤差です（10進数で説明していますが実際には2進数の計算です）。

この設問では、けた落ちの発生を防ぐために変形した式が正解となるので、けた落ちが発生するかどうかを検討していくことになります。けた落ちが発生するのは、xとxに非常に近い数値の減算があるときですからそれに注目します。

ア "$\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$"

正しい。xとxに非常に近い値の**加算**なので、けた落ちは発生しません。けた落ちを防ぐための方法として"分子の有理化"がありますが、この式は以下のように$\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$を有理化したものです。

$$\sqrt{x+1}-\sqrt{x}=\frac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{1}$$
$$=\frac{(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})(\sqrt{x+1}+\sqrt{x})}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$$
$$=\frac{x+1-x}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}=\frac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$$

イ "$\sqrt{2x+1-2\sqrt{x}\sqrt{x+1}}$"

仮にxを10000だとすると、

$20000+1-2\sqrt{10000}\sqrt{10001}$
$=20001-20000$よりわずかに大きい値

となり、絶対値が非常に近い値同士の減算が行われるのでけた落ちが発生します。

ウ "$\sqrt{x}\sqrt{x+1}\left(\frac{1}{\sqrt{x}}-\frac{1}{\sqrt{x+1}}\right)$"

仮にxを10000だとすると、

$$\sqrt{10000}\sqrt{10001}\left(\frac{1}{\sqrt{10000}}-\frac{1}{\sqrt{10001}}\right)$$
$$=\sqrt{10000}\sqrt{10001}\left(\frac{\sqrt{10001}-\sqrt{10000}}{\sqrt{10000}\sqrt{10001}})\right)$$

となり、"$\sqrt{10001}-\sqrt{10000}$"の部分で絶対値が非常に近い値同士の減算が行われるのでけた落ちが発生します。

エ "$\frac{\sqrt{x}\sqrt{x+1}-x}{\sqrt{x}}$"

仮にxを10000だとすると、

$$\frac{\sqrt{10000}\sqrt{10001})-10000}{\sqrt{10000}}$$
$$=\frac{10000\text{よりわずかに大きい値}-10000}{\sqrt{10000}}$$

となり、"10000よりわずかに大きい値－10000"の部分で絶対値が非常に近い値同士の減算が行われるのでけた落ちが発生します。

次の前提条件から，論理的に導くことができる結論はどれか。

〔前提条件〕

　受験生は毎朝，必ず紅茶かコーヒーのどちらかを飲み，両方を飲むことはない。紅茶を飲むときは必ずサンドイッチを食べ，コーヒーを飲むときは必ずトーストを食べる。

平成17年春期　問6

2問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア　受験生は朝，サンドイッチかトーストを食べるが，両方とも食べることはない。

イ　受験生は朝，サンドイッチを食べないならばコーヒーを飲む。

ウ　受験生は朝，サンドイッチを食べるときは紅茶を飲む。

エ　受験生は朝，トーストを食べるときはサンドイッチを食べない。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

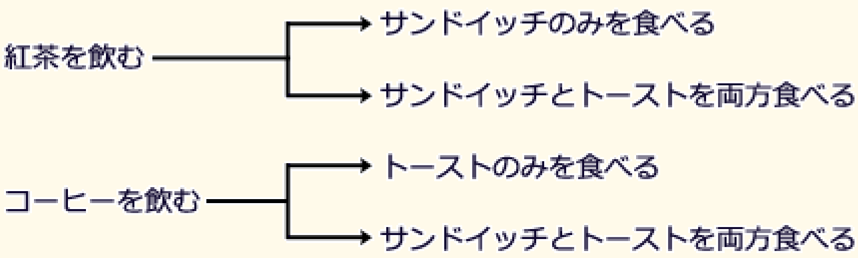
❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

「両方飲むことはない」という条件はありますが「両方食べることはない」ということは条件として書いてないので、注意して下さい。

両方食べることを考慮すると、受験生が取り得る行動は以下の4パターンがあることになります。



ア “受験生は朝，サンドイッチかトーストを食べるが，両方とも食べることはない。”

両方を食べることがあるため誤りです。

イ “受験生は朝，サンドイッチを食べないならばコーヒーを飲む。”

正しい。サンドイッチを食べないという条件を満たすのは「トーストのみを食べる」場合だけであり、この時はコーヒーが飲まれます。

ウ “受験生は朝，サンドイッチを食べるときは紅茶を飲む。”

両方を食べ、コーヒーを飲む場合があるため誤りです。

エ “受験生は朝，トーストを食べるときはサンドイッチを食べない。”

両方を食べることがあるため誤りです。

また、「紅茶を飲むときは必ずサンドイッチを食べる」という命題に対する対偶は「**サンドイッチを食べなければ紅茶を飲まない**」であること、及び「必ず紅茶かコーヒーのどちらかを飲み，両方を飲むことはない」という条件より「紅茶を飲まない」→「コーヒーを飲む」と導くこともできます。

規格IEEE 754(IEC 60559)による単精度の浮動小数点表示法は，次のとおりである。10進数14.75をこの規格に従って表示したときの指数部Eのビット列はどれか。

〔IEEE 754〕
0 <E <255の時に表示される実数

$(-1)^{S}\times 2^{E-127}\times(1+F)$

ここで，Sは実数の符号(0:正，1:負)

Eはげたばき(バイアス付き)の指数

Fは純小数

これらS，E，Fの2進数表示を並べて元の数を表す。

例えば，2進数$(0.011)_2$は，$(-1)^0\times 2^{125-127}\times(1+0.1)_2$なので，S＝0，E＝125，F＝$(0.1)_2$となる。ここで，$(\ \ )_2$内の数は2進数を表す。

平成17年秋期　問2

5問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア	00000010	イ	00000011	ウ	10000010	エ	10000011

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ウ

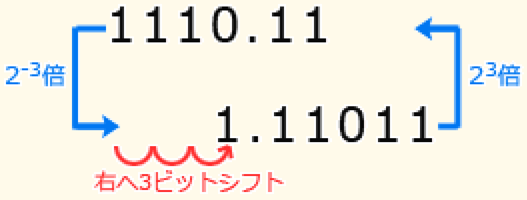
❏解説

まず10進数14.75を2進数に変換します。

$14.75 = 8 + 4 + 2 + 0.5 + 0.25$
$= 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^{-1} + 2^{-2} = (1110.11)_2$

次にFの値となる$(1110.11)_2$を$(1 + 0.\text{***})$の形にします。$(1 + 0.\text{***})$のように最上位桁が整数1桁目になるためには$(1110.11)_2$を右に3ビットシフト(2^{-3}倍)にする必要があるため、以下のように正規化されます。

$(1110.11)_2 = (1 + 0.11011) \times 2^3$



指数部分は127のバイアスが付いた値で表示されるため、上記の2^3の指数部「3」から以下のように逆算します。

$3 = E - 127$
$E = 130$

よって指数部の値(E)は10進数で130になり、これを2進数で表した **10000010** が正解となります。

4nビットを用いて整数を表現するとき，符号なし固定小数点表示法で表現できる最大値をaとし，BCD(2進化10進符号)で表現できる最大値をbとする。nが大きくなるとa／bはどれに近づくか。

平成26年秋期　問2
6問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア $(15／9)×n$　イ $(15／9)^n$　ウ $(16／10)×n$　エ $(16／10)^n$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

エ

❏解説

BCD(Binary-coded decimal，2進化10進数)は、2進数4桁を10進数1桁に対応させて整数を表現する方法です。

10進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

例えば、10進数の"725"は、BCDだと"0111 0010 0101"と表現されます。

4nビットのnを1から順に増やしていくと、BCDで表現できる最大値(b)は、

- 4×1ビット … 9
- 4×2ビット … $99 \fallingdotseq 10^2$
- 4×3ビット … $999 \fallingdotseq 10^3$
- 4×4ビット … $9999 \fallingdotseq 10^4$
- 4×nビット … 10^n

というように、**10^n** で近似することができます（桁数がnになるからです）。

一方、符号なし固定小数点表示法で表現できる最大値(a)は、

- 4×1ビット … 15
- 4×2ビット … 255≒2^8
- 4×3ビット … 4095≒2^{12}
- 4×4ビット … 65535≒2^{16}
- 4×nビット … 2^{4n}

というように **2^{4n}** で近似することができます。

"a／b"にには以下の関係があると言えます。

　2^{4n}／10^n
＝16^n／10^n　//2^{4n}=$(2×2×2×2)^n$
＝$(16／10)^n$　//指数法則を適用

したがって「エ」の式が適切です。

連立一次方程式

$$\begin{cases} 2x + 3y = 4 \\ 5x + 6y = 7 \end{cases}$$

から，xの項の係数，yの項の係数，及び定数項だけを取り出した表(行列)を作り，基本操作(1)～(3)のいずれかを順次施すことによって，解

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$$

が得られた。表(行列)が次のように左から右に推移する場合，同じ種類の基本操作が施された箇所の組合せはどれか。

〔基本操作〕

(1) ある行に0でない数を掛ける。

(2) ある行と他の行を入れ替える。

(3) ある行に他の行の定数倍を加える。

〔表(行列)の推移〕

$$\begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&3&4\\\hline 5&6&7\\\hline\end{array} \xrightarrow{a} \begin{array}{|c|c|c|}\hline 2&3&4\\\hline 1&0&-1\\\hline\end{array} \xrightarrow{b} \begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&0&-1\\\hline 2&3&4\\\hline\end{array} \xrightarrow{c} \begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&0&-1\\\hline 0&3&6\\\hline\end{array} \xrightarrow{d} \begin{array}{|c|c|c|}\hline 1&0&-1\\\hline 0&1&2\\\hline\end{array}$$

平成22年春期　問4

8問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

a～dの各段階の処理について、基本操作の(1)～(3)のどれに相当するかを考えます。

a. 上の行の値は変わらずに、下の行の値が1つ前の行列の値からそれぞれ－4、－6、－8されています。下の行の値は、それぞれ元の値に上の行の値（2、3、4）の－2倍を加算することで得られるので、基本操作の**(3)**に当たります。

b. 上下の行を入れ替えているので、基本操作の**(2)**に当たります。

c. 上の行の値は変わらずに、下の行の値が1つ前の行列の値から左の列からそれぞれ－2、±0、＋2されています。aと同じで、下の行の値は、それぞれ元の値に上の行の値（1、0、－1）の－2倍の値を加算することで得られるので、基本操作の**(3)**に当たります。

d. 上の行の値は変わらずに、下の行の値がそれぞれ1／3になっているので、基本操作の**(1)**に当たります。

a～dの4つの処理中、2回行われている操作は(3)です。したがって正解は「イ」となります。

Unicode文字列をUTF-8でエンコードすると，各文字のエンコード結果の先頭バイトは2進表示が0又は11で始まり，それ以降のバイトは10で始まる。16進表示された次のデータは何文字のUnicode文字列をエンコードしたものか。

CF 80 E3 81 AF E7 B4 84 33 2E 31 34 E3 81 A7 E3 81 99

平成24年春期　問4
9問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア 9	イ 10	ウ 11	エ 12

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ア

❏解説

UTF-8は、1文字を1～6バイトの可変長で表現する文字コードです。文字の先頭バイトは"0"または"11"で始まるので、16進データをバイト(8ビット)単位で2進数に変換し、"0"または"11"で始まるものを数えることでデータに含まれる文字数を求めます。

- C → 1100 ⇒ 先頭バイト
- 8 → 1000
- E → 1110 ⇒ 先頭バイト
- 8 → 1000
- A → 1010
- E → 1110 ⇒ 先頭バイト
- B → 1011
- 8 → 1000
- 3 → 0011 ⇒ 先頭バイト
- 2 → 0010 ⇒ 先頭バイト
- 3 → 0011 ⇒ 先頭バイト
- 3 → 0011 ⇒ 先頭バイト
- E → 1110 ⇒ 先頭バイト
- 8 → 1000
- A → 1010
- E → 1110 ⇒ 先頭バイト
- 8 → 1000
- 9 → 1001

もうお気づきかもしれませんが、わざわざ2進数に変換しなくても先頭ビットが"0"になるのは16進表記で0～7、先頭が"11"になるビットは16進表記でC～Fなので、16進表記の先頭がこれらに該当すれば文字の先頭バイトであると判断することができます。

CF 80 E3 81 AF E7 B4 84 33 2E 31 34 E3 81 A7 E3 81 99

先頭バイトは9つなので、データに含まれる文字数は9文字です。

x，y，z を論理変数，Tを真，Fを偽とするとき，次の真理値表で示される関数 $f(x, y, z)$ を表す論理式はどれか。ここで∧は論理積，∨は論理和，$\overline{A}$はAの否定を表す。

x	y	z	$f(x, y, z)$
T	T	T	T
T	T	F	T
T	F	T	T
T	F	F	F
F	T	T	F
F	T	F	F
F	F	T	T
F	F	F	F

平成18年春期　問5

11問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア $(x \wedge y) \vee (y \wedge z)$

イ $(x \wedge y) \vee (\overline{y} \wedge z)$

ウ $(x \wedge y) \vee (\overline{y} \wedge \overline{z})$

エ $(x \wedge \overline{y}) \vee (\overline{y} \wedge \overline{z})$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

イ

❏解説

問題文の真理値表から任意のパターンを選択して各論理式に当てはめていくことで正解を導きます。

なるべくTとFを混じっているパターンを選んだほうが結果が異なりやすいので、最初に「x=T，y=F，z=T，結果T」のパターンを代入してみます。

ア "$(x \land y) \lor (y \land z)$"

$(T \land F) \lor (F \land T) = F \lor F = F$ …×

イ "$(x \land y) \lor (\overline{y} \land z)$"

$(T \land F) \lor (\overline{F} \land T)$
$= (T \land F) \lor (T \land T) = F \lor T = \mathbf{T}$ …○

ウ "$(x \land y) \lor (\overline{y} \land \overline{z})$"

$(T \land F) \lor (\overline{F} \land \overline{T})$
$= (T \land F) \lor (T \land F) = F \lor F = F$ …×

エ "$(x \land \overline{y}) \lor (\overline{y} \land \overline{z})$"

$(T \land \overline{F}) \lor (\overline{F} \land \overline{T})$
$= (T \land T) \lor (T \land F) = T \lor F = \mathbf{T}$ …○

この時点で「ア」「ウ」は候補から除外されます。
続いて「x=F，y=F，z=F，結果F」のパターンを試します。

「イ」$(F \land F) \lor (F \land T) = F \lor F = \mathbf{F}$ …○

「エ」$(F \land \overline{F}) \lor (\overline{F} \land \overline{F})$
$= (F \land T) \lor (T \land T) = F \lor T = T$ …×

以上の結果から真理値表の結果を満たす論理式は「イ」であることがわかります。

回帰直線に関する記述のうち，適切なものはどれか。

平成18年秋期　問3

14問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	回帰直線のグラフが原点を通ることはない。
イ	相関係数の値が大きいほど，回帰直線の傾きは大きくなる。
ウ	相関係数の値が異なっていても，同一の回帰直線が求められることがある。
エ	相関係数の値が負のときは，回帰直線が求められない。

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❑正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❑解説

回帰直線は、散布図にプロットした2組のデータの分布をもとに相関関係を表した近似直線で、将来の予定値を求める際に用いられます。

ア "回帰直線のグラフが原点を通ることはない。"

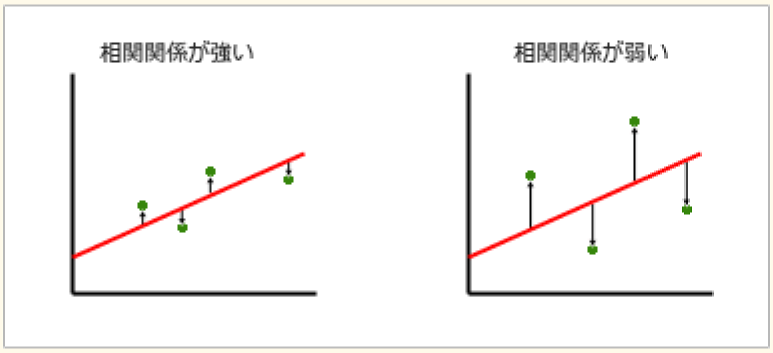
原点を通ることがあります。

イ "相関係数の値が大きいほど，回帰直線の傾きは大きくなる。"

回帰直線の傾きと相関係数の大きさには関係がありません。

ウ "相関係数の値が異なっていても，同一の回帰直線が求められることがある。"

正しい。下図のように相関係数が異なっていても、データに対して最小二乗法を適用した結果、同じ回帰直線が求められることがあります。



エ "相関係数の値が負のときは，回帰直線が求められない。"

相関係数が負であっても回帰直線を求めることができますが、0の場合には回帰直線を求めることができません。

組込みシステムにおけるリアルタイムシステムにおいて，システムへの入力に対する応答のうち，最も適切なものはどれか。

令和元年秋期　問5
15問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア	OSを使用しないで応答する。
イ	定められた制限時間内に応答する。
ウ	入力された順序を守って応答する。
エ	入力時刻を記録して応答する。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

イ　"あなたの解答：ア"

❏解説

リアルタイムシステム(Real-time System)は、使える資源(リソース)に限りがある状態で、ジョブの実行が命令された時、その処理を決められた時刻(デッドライン)までに終了することに着目した制御工学における概念の一つであり、「即時処理」とも呼ばれています。

車に装備されているエアバッグの制御もリアルタイムシステムの実例の一つで、設定されている制限時間内に処理が終了することが制御システムに求められる第一条件となります。

ア "OSを使用しないで応答する。"

リアルタイムシステムでは、時間資源の保護および実行時間の予測可能性を提供することに特化したRTOS(Real-time operating system)により管理されています。

イ "定められた制限時間内に応答する。"

正しい。

ウ "入力された順序を守って応答する。"

リアルタイムシステムでのタスクスケジューリングは、到着順方式ではなく優先度方式が用いられます。

エ "入力時刻を記録して応答する。"

入力時刻を記録することよりも、出力を制限時間内に完了することがリアルタイムシステムに求められることです。

AIの機械学習における教師なし学習で用いられる手法として，最も適切なものはどれか。

令和元年秋期　問4
18問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア　幾つかのグループに分かれている既存データ間に分離境界を定め，新たなデータがどのグループに属するかはその分離境界によって判別するパターン認識手法

イ　数式で解を求めることが難しい場合に，乱数を使って疑似データを作り，数値計算をすることによって解を推定するモンテカルロ法

ウ　データ同士の類似度を定義し，その定義した類似度に従って似たもの同士は同じグループに入るようにデータをグループ化するクラスタリング

エ　プロットされた時系列データに対して，曲線の当てはめを行い，得られた近似曲線によってデータの補完や未来予測を行う回帰分析

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

機械学習は、訓練データの性質によって「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」の3つに大別できます（※強化学習を教師なし学習に含めることもあります）。

教師あり学習

訓練データとして、ラベル(正解)付きデータを使用する学習方法。入力に対する正しい出力の例を与えることで、入力と出力の関係を学習させる。

教師なし学習

訓練データとして、ラベルなしデータを使用する学習方法。クラスタリングなどのためにデータ構造を学習させる。

強化学習

正解データの代わりに、与えられた環境における個々の行動に対して得点や報酬を与える学習方法。一連の行動に対して評価値を与えることで、高い得点を取る、すなわち最良の行動を自律的に学習させる。

	入力データ	出力データ		活用事例
		教師データ	正しい答え	
教師あり学習	与えられる	ある	与えられる	出力に関する回帰・分析
教師なし学習	与えられる	ない	与えられない	入力のグループ分け、 情報集約
強化学習	与えられる (試行する)	間接的にある	報酬(評価)として 与えられる	将棋、囲碁、TVゲーム、 ロボットの動作学習

図　機械学習の分類

教師あり学習と教師なし学習の違いは、入力データに対する正しい答え(出力)が与えられているかどうかです。

教師あり学習による分類では、正解となる分類先があらかじめ定義されていますが、教師なし学習の分類では、与えられた入力データ同士の類似度分析などを通してシステム自らがグループを定義し、グルーピングします。クラスタリングは教師なし学習の代表的な活用事例です。

ア "幾つかのグループに分かれている既存データ間に分離境界を定め，新たなデータがどのグループに属するかはその分離境界によって判別するパターン認識手法"

入力データをあらかじめ定義されたグループに分類するのは教師あり学習の手法です。

イ "数式で解を求めることが難しい場合に，乱数を使って疑似データを作り，数値計算をすることによって解を推定するモンテカルロ法"

モンテカルロ法は強化学習の手法です。

ウ "データ同士の類似度を定義し，その定義した類似度に従って似たもの同士は同じグループに入るようにデータをグループ化するクラスタリング"

正しい。クラスタリングは教師なし学習の手法です。

エ "プロットされた時系列データに対して，曲線の当てはめを行い，得られた近似曲線によってデータの補完や未来予測を行う回帰分析"

回帰分析は教師あり学習の手法です。

AIにおけるディープラーニングに最も関連が深いものはどれか。

令和3年秋期　問3
19問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　ある特定の分野に特化した知識を基にルールベースの推論を行うことによって，専門家と同じレベルの問題解決を行う。

イ　試行錯誤しながら条件を満たす解に到達する方法であり，場合分けを行い深さ優先で探索し，解が見つからなければ一つ前の場合分けの状態に後戻りする。

ウ　神経回路網を模倣した方法であり，多層に配置された素子とそれらを結ぶ信号線で構成されたモデルにおいて，信号線に付随するパラメータを調整することによって入力に対して適切な解が出力される。

エ　生物の進化を模倣した方法であり，与えられた問題の解の候補を記号列で表現して，それらを遺伝子に見立てて突然変異，交配，とう汰を繰り返して逐次的により良い解に近づける。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

ディープラーニング(DeepLearning)は、人間や動物の**脳神経**をモデル化したアルゴリズム(ニューラルネットワーク)を多層化したものを用意し、それに「十分な量のデータを与えることで、人間の力なしに自動的に特徴点やパターンを学習させる」ことをいいます。

ディープラーニングでは、脳の神経細胞であるニューロンの信号伝達をパーセプトロンというアルゴリズムで模倣し、それを大量かつ幾層にもに繋ぎ合わせた疑似的な脳神経網ネットワークを使用して学習を行います。

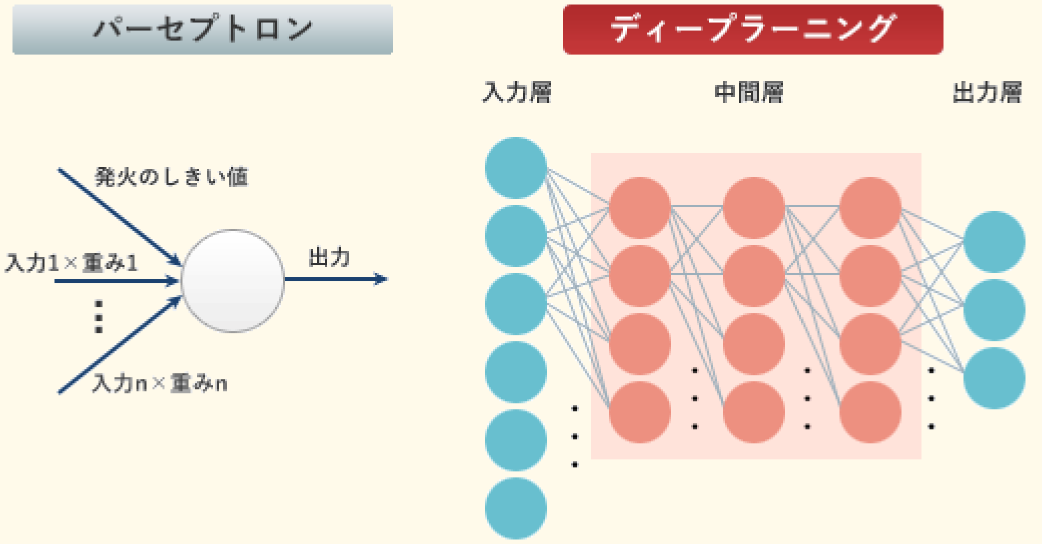


図　パーセプトロンとディープラーニングネットワーク

このネットワークに大量の学習用データ(入力値と正しい解の組み)を与え、損失関数や勾配法、誤差逆伝播法などの数学的なアプローチを用いて、出力と正しい解の差異が最小になるように中間層のパラメータ(重みとしきい値)を自動調整していきます。この仕組みにより、入力に対して最適解を出力するシステム(学習モデル)を得るのがディープラーニングです。学習させるデータが多いほど判定の精度も高まっていきます。

ア “ある特定の分野に特化した知識を基にルールベースの推論を行うことによって，専門家と同じレベルの問題解決を行う。”

エキスパートシステムに関する記述です。

イ “試行錯誤しながら条件を満たす解に到達する方法であり，場合分けを行い深さ優先で探索し，解が見つからなければ一つ前の場合分けの状態に後戻りする。”

木構造やグラフ構造に対する「深さ優先探索」に関する記述です。

ウ “神経回路網を模倣した方法であり，多層に配置された素子とそれらを結ぶ信号線で構成されたモデルにおいて，信号線に付随するパラメータを調整することによって入力に対して適切な解が出力される。”

正しい。ディープラーニングに関する記述です。

エ “生物の進化を模倣した方法であり，与えられた問題の解の候補を記号列で表現して，それらを遺伝子に見立てて突然変異，交配，とう汰を繰り返して逐次的により良い解に近づける。”

コンピュータの制御に偶発的な要素を取り入れる「遺伝的アルゴリズム」に関する記述です。

複数の変数をもつデータに対する分析手法の記述のうち，主成分分析はどれか。

令和5年秋期　問2

21問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア　変数に共通して影響を与える新たな変数を計算して，データの背後にある構造を取得する方法

イ　変数の値からほかの変数の値を予測して，データがもつ変数間の関連性を確認する方法

ウ　変数の値が互いに類似するものを集めることによって，データを分類する方法

エ　変数を統合した新たな変数を使用して，データがもつ変数の数を減らす方法

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❑正解

エ　“あなたの解答：ア”

❑解説

主成分分析は、複数の要因が相互に関連している場合に、その群の特性を決定づけている主な要因を合成変数として求める統計的な手法です。合成された変数を主成分と呼びます。情報の損失を最小限に抑えながら変数を減らすことで、分析対象のデータを理解しやすくする効果があります。

国数理社英の5教科の得点から総合評価点を求める、身長と体重をBMIという1つの指標にする、アンケート調査の分析で寄与度が高い要素を抽出するなどが主成分分析の例です。

したがって「エ」が正解です。

ア “変数に共通して影響を与える新たな変数を計算して，データの背後にある構造を取得する方法”

因子分析の説明です。

イ “変数の値からほかの変数の値を予測して，データがもつ変数間の関連性を確認する方法”

回帰分析の説明です。

ウ “変数の値が互いに類似するものを集めることによって，データを分類する方法”

クラスタ分析の説明です。

エ “変数を統合した新たな変数を使用して，データがもつ変数の数を減らす方法”

正しい。主成分分析は、多変量データの次元削減やデータの特徴抽出に用いられる手法です。

次のBNFにおいて非終端記号<A>から生成される文字列はどれか。

$<R_0> ::= 0 \mid 3 \mid 6 \mid 9$

$<R_1> ::= 1 \mid 4 \mid 7$

$<R_2> ::= 2 \mid 5 \mid 8$

$<A> ::= <R_0> \mid <A> <R_0> \mid <B> <R_2> \mid <C>< R_1>$

$<B> ::= <R_1> \mid <A> <R_1> \mid <B> <R_0> \mid <C>< R_2>$

$<C> ::= <R_2> \mid <A> <R_2> \mid <B> <R_1> \mid <C> <R_0>$

平成29年秋期　問2

23問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	123	イ	124	ウ	127	エ	128

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

各選択肢の文字列を問題中のBNFで表記すると次のようになります。

ア　"123"

$123 \rightarrow <R_1><R_2><R_0>$

イ　"124"

$124 \rightarrow <R_1><R_2><R_1>$

ウ　"127"

$127 \rightarrow <R_1><R_2><R_1>$

エ　"128"

$128 \rightarrow <R_1><R_2><R_2>$

次に<A>の定義にある「<A><R$_0$>」「<B><R$_2$>」「<C><R$_1$>」の3つの型から導出されるBNFのパターンを考えます。

[<A> <R$_0$>]
非終端記号<A>に、それぞれ3つの型を当てはめます。

- <A><R$_0$><R$_0$>→<R$_0$><R$_0$><R$_0$>
- <B><R$_2$><R$_0$>→<R$_1$><R$_2$><R$_0$>
- <C><R$_1$><R$_0$>→<R$_2$><R$_1$><R$_0$>

[<B><R$_2$>]
非終端記号<B>に、それぞれ3つの型を当てはめます。

- <A><R$_1$><R$_2$>→<R$_0$><R$_1$><R$_2$>
- <B><R$_0$><R$_2$>→<R$_1$><R$_0$><R$_2$>
- <C><R$_2$><R$_2$>→<R$_2$><R$_2$><R$_2$>

[<C><R$_1$>]
非終端記号<C>に、それぞれ3つの型を当てはめます。

- <A><R$_2$><R$_1$>→<R$_0$><R$_2$><R$_1$>
- <B><R$_1$><R$_1$>→<R$_1$><R$_1$><R$_1$>
- <C><R$_0$><R$_1$>→<R$_2$><R$_0$><R$_1$>

上記の9つのBNFが非終端記号<A>で生成可能な文字列のパターンです。このうち選択肢の文字列と合致するのは「ア」123のBNF表記である「<R$_1$><R$_2$><R$_0$>」だけです。よって、<A>から生成可能な文字列は**123**とわかります。

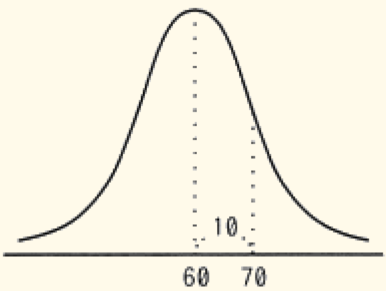
平均が60，標準偏差が10の正規分布を表すグラフはどれか。

令和5年春期　問2

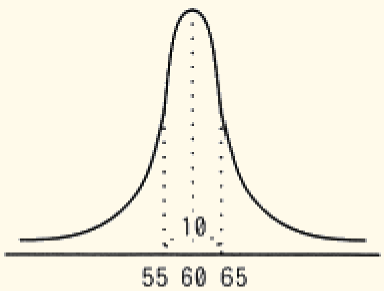
24問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

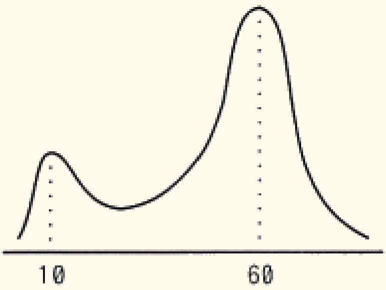
ア



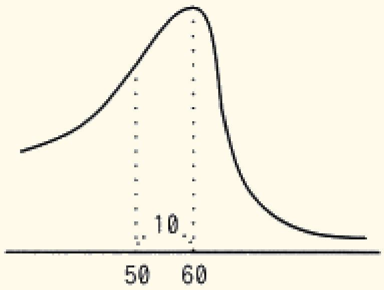
イ



ウ



エ



❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

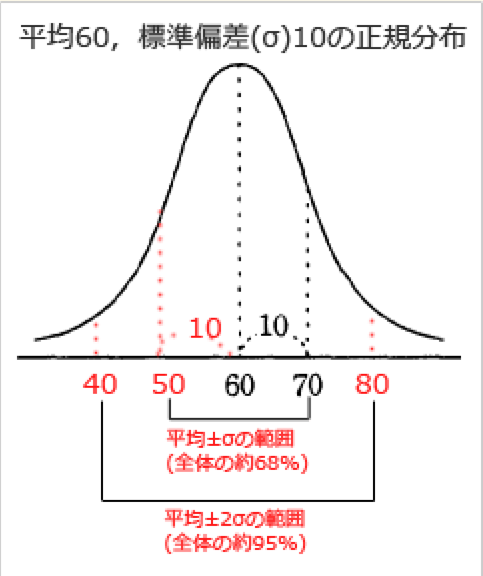
❏解説

正規分布は、平均値を中心に左右対称の山のようなカーブを描く確率分布で、平均と標準偏差だけで分布に関する全ての特性が規定できるという特徴があります。

標準偏差は、データの分布のばらつきを表す尺度で、正規分布では平均値と標準偏差(σ[シグマ])、および度数の間に次の関係が成り立っています。

- 平均±σの範囲に全体の約68%が含まれる
- 平均±2σの範囲に全体の約95%が含まれる
- 平均±3σの範囲に全体の約99%が含まれる

選択肢のグラフのうち、グラフが左右対称となっていない「ウ」と「エ」は明らかに不適切とわかります。「ア」と「イ」はどちらも平均が**60**ですが、標準偏差±σの範囲「**60±10＝50〜70**」を正しく表しているのは「ア」のグラフです。



負数を2の補数で表現する32ビットの二つの整数データを加算したとき，あふれが生じる必要十分条件はどれか。

平成19年春期　問1
25問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

- ア　ともに正で和が2^{31}以上，又はともに負で絶対値の和が2^{31}以上
- イ　ともに正で和が2^{31}以上，又はともに負で絶対値の和が2^{31}より大きい
- ウ　ともに正で和が2^{31}より大きい，又はともに負で絶対値の和が2^{31}以上
- エ　ともに正で和が2^{31}より大きい，又はともに負で絶対値の和が2^{31}より大きい

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

4ビットの2の補数で表現できる整数が －8～7 であることからもわかるように、nビットの2の補数で表現できる整数の範囲は「-2^{n-1}～$2^{n-1}-1$」で表すことができます。
この設問では32ビットなので範囲は「-2^{31}～$2^{31}-1$」となり、「負の数で2^{31}よりも小さい数」と、正の数で2^{31}以上」の場合にあふれが生じることになります。

したがって条件として適切なのは「正の数で^{31}以上、または負の数で絶対値が2^{31}より大きい」です。

表は，文字A～Eを符号化したときのビット表記と，それぞれの文字の出現確率を表したものである。1文字当たりの平均ビット数は幾らになるか。

文字	ビット表記	出現確率（%）
A	0	50
B	10	30
C	110	10
D	1110	5
E	1111	5

平成30年春期　問2
26問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア 1.6　　イ 1.8　　ウ 2.5　　エ 2.8

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

各文字を表すビット数とその出現確率をかけたものを足し合わせて平均ビット数を求めます。

A → 1ビット×0.5＝0.5ビット

B → 2ビット×0.3＝0.6ビット

C → 3ビット×0.1＝0.3ビット

D → 4ビット×0.05＝0.2ビット

E → 4ビット×0.05＝0.2ビット

すべてを足し合わせると、

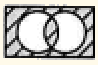
0.5＋0.6＋0.3＋0.2＋0.2＝1.8ビット

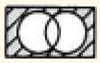
したがって、平均ビット数は**1.8ビット**になります。

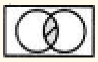
このように情報の出現確率が高いデータには短い符号を、低いデータには長い符号を与えることで圧縮を効率よく行う方法を**ハフマン符号**といいます。

任意のオペランドに対するブール演算Aの結果とブール演算Bの結果が互いに否定の関係にあるとき，AはBの(又は，BはAの)相補演算であるという。排他的論理和の相補演算はどれか。

令和3年春期　問1
27問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　等価演算 ()

イ　否定論理和 ()

ウ　論理積 ()

エ　論理和 ()

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❑正解

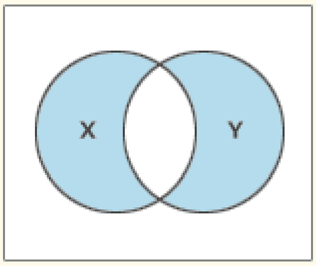
ア　"あなたの解答：ア"

❑解説

相補演算とは、集合演算によって得られる結果が互いにもう一方の演算の補集合となっている関係、すなわちAと$\overline{A}$，X AND YとNOT (X AND Y)のような関係になっているものをいいます。
排他的論理和(XOR)は、2つの入力値が異なれば真、同じであれば偽を返す論理演算で、演算結果は次のような真理値表となります。

排他的論理和の真理値表とベン図

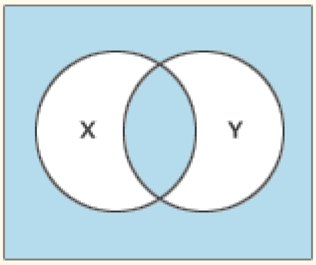
X	Y	結果
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



排他的論理和の相補演算になるのは、XORの補集合(XORのベン図の白い部分)が結果として得られる演算なので、答えとして適切なのは「等価演算」ということになります。

等価演算の真理値表とベン図

X	Y	結果
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



0以上255以下の整数nに対して,

$$\mathrm{next}(n) = \begin{cases} n+1 & (0 \leqq n < 255) \\ 0 & (n = 255) \end{cases}$$

と定義する。next(n)と等しい式はどれか。ここで，x AND y 及び x OR y は，それぞれxとyを2進数表現にして，桁ごとの論理積及び論理和をとったものとする。

令和5年春期　問1

28問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア (n＋1) AND 255	イ (n＋1) AND 256
ウ (n＋1) OR 255	エ (n＋1) OR 256

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　"あなたの解答：イ"

❏解説

next(n)は、引数nが0～254の場合には引数に1を加えた値を返し、255では0を返します。

この問題で考えなければならないポイントは、次の2点です。

(1) 1ずつ加算がおこなわれるか。

(2) next(255)のときに結果が 0 となるか。

この点を検証するためにnext(1)とnext(255)の結果をそれぞれ考えてみます。

ア "(n＋1) AND 255"

正しい。ビットマスクの255を2進数で表すと「11111111」で、このビット列との論理積(AND)は(n＋1)の下位8ビットだけを取り出すように作用します。引数が255の場合には、最上位ビットの演算結果が0になるので関数は0を返します。

next(1)＝ 2 AND 255	next(255)＝ 256 AND 255
0 0000 0010	1 0000 0000
AND 0 1111 1111	AND 0 1111 1111
0 0000 0010 ＝ **2**	0 0000 0000 ＝ **0**
n＜255では1だけ加算された値を返す	n=255では0を返す

イ "(n＋1) AND 256"

ビットマスクの256を2進数で表すと「1 00000000」です。どの引数を与えても下位8ビットの演算結果が常に0になってしまうため誤りです。

next(1)＝ 2 AND 256	next(255)＝ 256 AND 256
0 0000 0010	1 0000 0000
AND 1 0000 0000	AND 1 0000 0000
0 0000 0000 ＝ **0**	1 0000 0000 ＝ **256**
n＜255では常に0を返す	n=255では256を返す

ウ "(n＋1) OR 255"

ビットマスクの255を2進数で表すと「11111111」で、このビット列と論理和(OR)演算を行った結果の下位8ビットは常に「11111111」になります。0≦n＜255では常に255、255では511が返るため誤りです。

next(1)＝ 2 OR 255

```
     0 0000 0010
OR   0 1111 1111
----------------
     0 1111 1111＝ 255
```

n＜255では常に255を返す

next(255)＝ 256 OR 255

```
     1 0000 0000
OR   0 1111 1111
----------------
     1 1111 1111 ＝ 511
```

n=255では511を返す

エ "(n＋1) OR 256"

ビットマスクの256を2進数で表すと「1 00000000」で、このビット列と論理和(OR)演算を行った結果の最上位ビットは常に1になります。どの引数を与えても常に256以上の値が返るため誤りです。

next(1)＝ 2 OR 256

```
     0 0000 0010
OR   1 0000 0000
----------------
     1 0000 0010 ＝ 258
```

next(255)＝ 256 OR 256

```
     1 0000 0000
OR   1 0000 0000
----------------
     1 0000 0000 ＝ 256
```

常に256以上を返す

音声を標本化周波数10kHz，量子化ビット数16ビットで4秒間サンプリングして音声データを取得した。この音声データを，圧縮率1／4のADPCMを用いて圧縮した場合のデータ量は何kバイトか。ここで，1kバイトは1,000バイトとする。

平成31年春期　問22
29問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》 1回目:○

ア 10	イ 20	ウ 80	エ 160

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

イ　“あなたの解答：イ”

❏解説

標本化周波数が10kHzなので、1秒間のサンプリング回数は次のように計算できます。

　10k→10,000(回)

つまり4秒間で40,000回のサンプリングが行われることになります。さらに各サンプリングデータを16ビット＝2バイトで量子化するため、量子化後のデータ量はサンプリング回数に2を乗じた値になります。

　40,000×2＝80,000(バイト)

このデータがADPCMで1／4に圧縮されるため、圧縮後のデータ量は以下のようになります。

　80,000×1／4＝20,000(バイト)＝20(kバイト)

したがって「イ」が正解です。

マルコフ過程とは、未来の挙動が現在の値だけで決定され、過去の挙動と無関係であるという性質を持つ確率過程のことをいいます。いくつかの状態があり、現在の状態への推移は一つ前の状態に依存するような関係である状態遷移を表すための考え方です。

単純マルコフ過程は、ただ1つの状態から次に起こる事象が決定されるマルコフ過程のことで、単にマルコフ過程を言った場合はこの単純マルコフ過程を指すことが多いようです。

携帯端末に搭載されているジャイロセンサーが検出できるものはどれか。

平成27年春期　問4
31問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア	端末に加わる加速度	イ	端末の角速度
ウ	地球上における高度	エ	地球の磁北

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

イ "あなたの解答：イ"

❏解説

ジャイロセンサーは、角速度(単位時間あたりの回転角)を検出するセンサーで、主に以下の3つの用途で使用されます。

- 角速度の検出
- 傾き(角度)の検出
- 振動の検出

したがって「イ」が正解です。

ア "端末に加わる加速度"

加速度センサーで検出します。

イ "端末の角速度"

正しい。ジャイロセンサーで検出します。

ウ "地球上における高度"

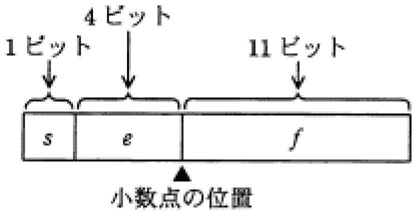
GPSセンサーで検出します。

エ "地球の磁北"

方位センサーで検出します。

上記以外にも、スマートフォンには「照度センサー」や「近接センサー」などが搭載されています。

図に示す16ビットの浮動小数点形式において，10進数 0.25 を正規化した表現はどれか。ここで，正規化は仮数部の最上位けたが1になるように指数部と仮数部を調節する操作とする。



s ：仮数部の符号（0：正，1：負）

e ：指数部（2 を基数とし，負数は 2 の補数で表現）

f ：仮数部（符号なし 2 進数）

平成22年春期　問2

33問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

	s	e	f
ア	0	0001	10000000000
イ	0	1001	10000000000
ウ	0	1111	10000000000
エ	1	0001	10000000000

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❑正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❑解説

10進数0.25は2進数に変換すると0.01です。この2進数0.01を問題文にあるように正規化すると0.1×2^{-1}と表現することができます。

この0.1×2^{-1}を浮動小数点形式の各桁に当てはめていきます。

s:10進数0.25は正の値なので、s には0が入ります。
e: 指数は −1なので、これを4ビットの2の補数であらわした1111が入ります。
f: 仮数部は、0.1なので小数点の右側部分である1がそのまま入り 10000000000 になります。
　(fの部分はすべての選択肢で共通なので考える必要はありませんが…)

つまり答えは、**0111110000000000**で「ウ」となります。

※正規化するとき2進数0.01を、0.1×2^{-1}に変換する箇所について補足説明のご依頼がありましたので追記します。

正規化は、仮数部の有効桁数を最大にするためにおこなう操作です。

10進数0.25は2進数に変換すると0.01です。

正規化するには、小数点第1位に1が来るようにしたいので、この問題の場合は小数点を**1つ右へ移動したい**わけです。

0.01(2)は2進数なので2倍してやると0.1(2)になって小数第1位が適切な形式になります。

　0.01(2)×2＝0.1(2)

シフト演算のように考えて、小数点を
{
　n回右に移動すると2の n乗倍
　n回左に移動すると2の －n乗倍
}
という関係です。

0.1(2)は、0.01(2)を2倍した数ですから、
0.01(2)は、0.1(2)の1/2倍という関係になります。

　0.01(2)＝0.1(2)×1/2

この1/2を2の累乗で表わすと2の-1乗ですので、

　　$0.01(2) = 0.1(2) \times 2^{-1}$

という表現に変換できるわけです。

サンプリング周波数40kHz，量子化ビット数16ビットでA/D変換したモノラル音声の1秒間のデータ量は，何kバイトとなるか。ここで， 1kバイトは1,000バイトとする。

令和3年春期　問3
35問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア	20	イ	40	ウ	80	エ	640

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

アナログデータからデジタルデータへの変換では、標本化、量子化、符号化の3段階の処理を行います。

標本化

時間的に連続したアナログ信号(振幅、周波数、電圧など)を一定の時間間隔で測定する

量子化

標本化で得られた数値を整数などの離散値で近似する

符号化

量子化した整数値を2進数のビットに対応付ける

サンプリング周波数とは、標本化において、1秒間にアナログ音声からデータを取得する回数を示します。また量子化ビット数は、量子化において、1回ごとの取得データを何ビットで表現するかを示します。

つまり、この問題のA/D変換は以下の条件で行うことになります。

- サンプリング周波数40kHz → 1秒間に40,000回データを取得する
- 量子化ビット数16ビット → 各々のサンプリングデータを16ビットで表現する

1秒間のデータ量は「サンプリング回数×量子化ビット数」で求められるので、

40,000回×16ビット＝640,000ビット＝640kビット

単位をバイトに変換して、

640kビット÷8＝**80kバイト**

したがって正解は「ウ」です。

4ビットから成る情報ビット $x_1x_2x_3x_4$ に対して，

$(x_1+x_2+x_3+x_5) \bmod 2=0$

$(x_1+x_2+x_4+x_6) \bmod 2=0$

$(x_2+x_3+x_4+x_7) \bmod 2=0$

を満たす冗長ビット $x_5x_6x_7$ を付加した符号 $x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7$ を送信する。

受信符号 $y_1y_2y_3y_4y_5y_6y_7$ が，送信符号と高々1ビットしか異ならないとき，

$(y_1+y_2+y_3+y_5) \bmod 2$

$(y_1+y_2+y_4+y_6) \bmod 2$

$(y_2+y_3+y_4+y_7) \bmod 2$

がそれぞれ0になるかどうかによって，正しい情報ビット $x_1x_2x_3x_4$ を求めることが可能である。$y_1y_2y_3y_4y_5y_6y_7=1100010$ であるとき，正しい情報ビットはどれか。ここで，a mod b は，aをbで割った余りを表す。

平成24年秋期　問3

36問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア 0100	イ 1000	ウ 1100	エ 1101

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

設問で与えられた検査式の結果が 0 であれば各ビットに誤りがない、1 であれば誤りが含まれることになるので、3つの検査式に対して $y_1y_2y_3y_4y_5y_6y_7 = 1100010$ を代入して検査を行います。

$(y_1 + y_2 + y_3 + y_5) \bmod 2$
$(y_1 + y_2 + y_4 + y_6) \bmod 2$
$(y_2 + y_3 + y_4 + y_7) \bmod 2$

実際に値を代入して計算を行うと以下の結果になります。

$(1 + 1 + 0 + 0) \bmod 2 = 2 \bmod 2 = 0$
$(1 + 1 + 0 + 1) \bmod 2 = 3 \bmod 2 = 1$
$(1 + 0 + 0 + 0) \bmod 2 = 1 \bmod 2 = 1$

1番目の検査式

結果が0なので y_1 y_2 y_3 y_5 はすべて正しいことが確定します。

2番目の検査式

結果が1なので誤りが含まれています。1番目の検査式の結果から、y_1 y_2 は正しいことが確定しているので、誤りビットの候補は y_4 y_6 になります。

3番目の検査式

結果が1なので誤りが含まれています。1番目の検査式の結果から、y_2 y_3 は正しいことが確定しているので、誤りビットの候補は y_4 y_7 になります。

送信符号との違いは高々1ビットなので、2・3番目の検査式に共通している y_4 に誤りが生じていることがわかります。

受信符号の y_4 を反転させて、元のビット列($x_1x_2x_3x_4$)を導きます。

$y_1y_2y_3y_4 = 1100 \rightarrow 1101$

したがって、正しい情報ビット $x_1x_2x_3x_4$ は「1101」になります。

体温を測定するのに適切なセンサーはどれか。

令和3年春期　問4

37問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア　サーミスタ	イ　超音波センサー
ウ　フォトトランジスタ	エ　ポテンショメーター

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

ア "サーミスタ"

正しい。サーミスタは、温度の変化により抵抗値が大きく変化する半導体で、流れる電流量によって温度を測定することができます。－50℃から150℃程度の範囲に使えるので、一般的な温度センサーとして用いられています。電子体温計の感温部がサーミスタです。

イ "超音波センサー"

超音波センサーは、発出した超音波が対象物に当たり、その反射が返ってくるまでの時間を計測することで対象物までの距離を測定するセンサーです。

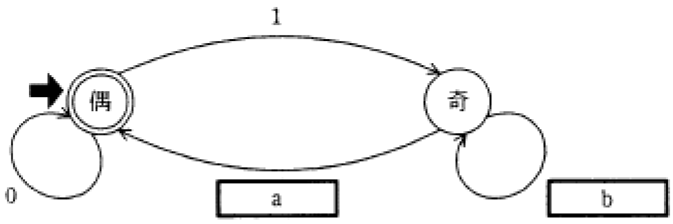
ウ "フォトトランジスタ"

フォトトランジスタは、フォトダイオードとトランジスタが一体になった電気部品で、フォトダイオードが光を電気エネルギーに変換し、トランジスタがそれを増幅して出力します。光の検出ができるのでリモコン、カメラ、自動ドアのセンサーなどに用いられています。

エ "ポテンショメーター"

ポテンショメーターは、抵抗値を任意に変化させることのできる電気部品で、オーディオのボリューム調整や角度検出などに用いられます。

図は，偶数個の1を含むビット列を受理するオートマトンの状態遷移図であり，二重丸が受理状態を表す。a，bの正しい組合せはどれか。



平成25年春期　問3

38問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

	a	b
ア	0	0
イ	0	1
ウ	1	0
エ	1	1

ア　イ　ウ　エ

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

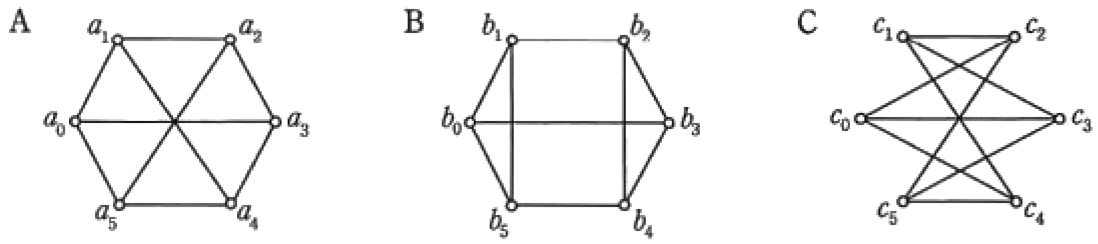
ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

矢印で表される初期状態から1→ $\boxed{a}$ と遷移し受理状態となった場合、1の個数が偶数個となるためには $\boxed{a}$ が1でなければなりません。したがって $\boxed{a}$ は1になります。
同様に初期状態から1→ $\boxed{b}$ → $\boxed{a}$ を遷移し受理状態となった場合、1の個数が偶数個となるためには $\boxed{b}$ が0でなければなりません。したがって $\boxed{b}$ は0になります。

∴ $\boxed{a}$ = 1、 $\boxed{b}$ = 0

三つのグラフA～Cの同形関係に関する記述のうち，適切なものはどれか。ここで，二つのグラフが同形であるとは，一方のグラフの頂点を他方のグラフの頂点と1対1に漏れなく対応付けることができ，一方のグラフにおいて辺でつながれている頂点同士は他方のグラフにおいても辺でつながれていて，一方のグラフにおいて辺でつながれていない頂点同士は他方のグラフにおいても辺でつながれていないことをいう。



平成26年春期　問2

39問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア	AはCと同形であるが，Bとは同形でない。
イ	BはCと同形であるが，Aとは同形でない。
ウ	どの二つのグラフも同形である。
エ	どの二つのグラフも同形でない。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

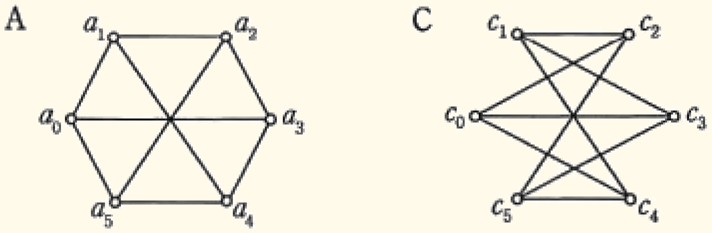
❏正解

ア　“あなたの解答：エ”

❏解説

グラフAとグラフBは、a_1とb_1，a_2とb_2というようにそれぞれの頂点が対応していますが、グラフAではa_1-a_4，a_2-a_5の頂点同士が辺でつながれているのに対して、グラフBは繋がれていないため同形ではありません。

グラフAとグラフCですが、下図のように グラフAのa_0がグラフCのc_3に、a_3がc_0にそれぞれ移動したと考えると、頂点と辺の両方が完全に一致していることになります。つまり頂点の位置が異なるだけでグラフAとグラフCは同形であると言えます。



グラフBとグラフCは、グラフCがグラフAと同形であることから同形ではないことになります。

したがって正しい記述は「ア」です。

※グラフ C に関しては gif 画像(？)なので、直接サイトを参照する

M/M/1の待ち行列モデルにおいて，窓口の利用率が25%から40%に増えると，平均待ち時間は何倍になるか。

令和4年春期　問3
40問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア 1.25	イ 1.60	ウ 2.00	エ 3.00

※公式覚えたらできる

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

M/M/1の待ち行列モデルで平均待ち時間を計算する式は以下のとおりです。

$$平均待ち時間 = \frac{利用率}{1-利用率} \times 平均サービス時間$$

利用率が25%のときの平均待ち時間は、

$$\frac{0.25}{1-0.25} \times 平均サービス時間 = \frac{1}{3} \times 平均サービス時間$$

利用率が40%のときの平均待ち時間は、

$$\frac{0.4}{1-0.4} \times 平均サービス時間 = \frac{2}{3} \times 平均サービス時間$$

2つを比べると平均待ち時間は2倍になることがわかります。したがって「ウ」が正解です。

論理和(∨)，論理積(∧)，排他的論理和(⊕)の結合法則の成立に関する記述として，適切な組合せはどれか。

平成29年春期　問1
41問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

	$(A \vee B) \vee C$ $= A \vee (B \vee C)$	$(A \wedge B) \wedge C$ $= A \wedge (B \wedge C)$	$(A \oplus B) \oplus C$ $= A \oplus (B \oplus C)$
ア	必ずしも成立しない	成立する	成立する
イ	成立する	必ずしも成立しない	成立する
ウ	成立する	成立する	必ずしも成立しない
エ	成立する	成立する	成立する

ア　イ　ウ　エ

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

エ　"あなたの解答：イ"

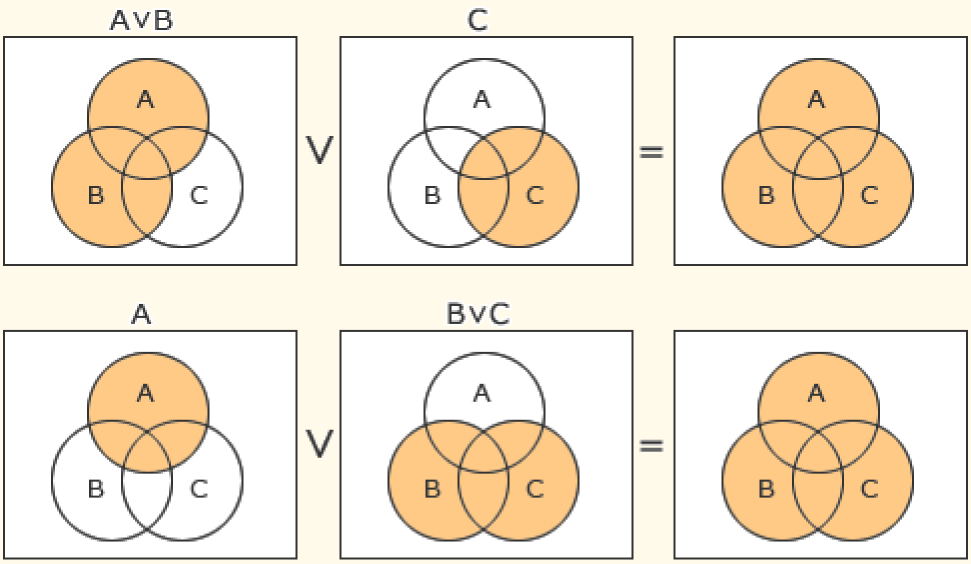
❏解説

論理演算の演算則の一つに「結合の法則」があります。

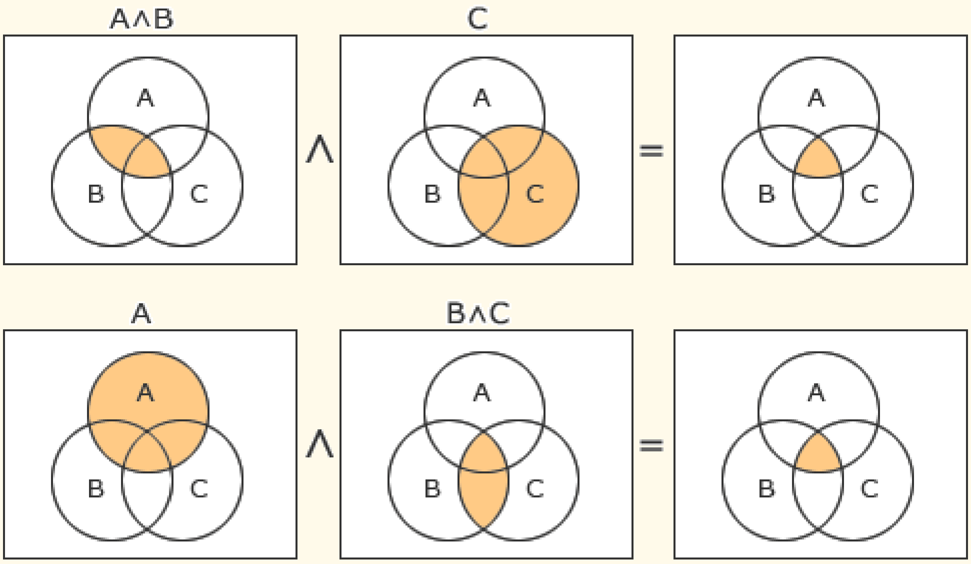
- (A・B)・C＝A・(B・C)
- (A＋B)＋C＝A＋(B＋C)

排他的論理和(⊕)も論理和演算の一種ですので、論理和の場合と同様に結合の法則が成立するため、3つの演算記号のすべての場合で結合の法則が成立することになります。
論理演算は集合演算と同様の性質を持っているので、上記の「結合の法則」をベン図を用いて表すと次のようになります。

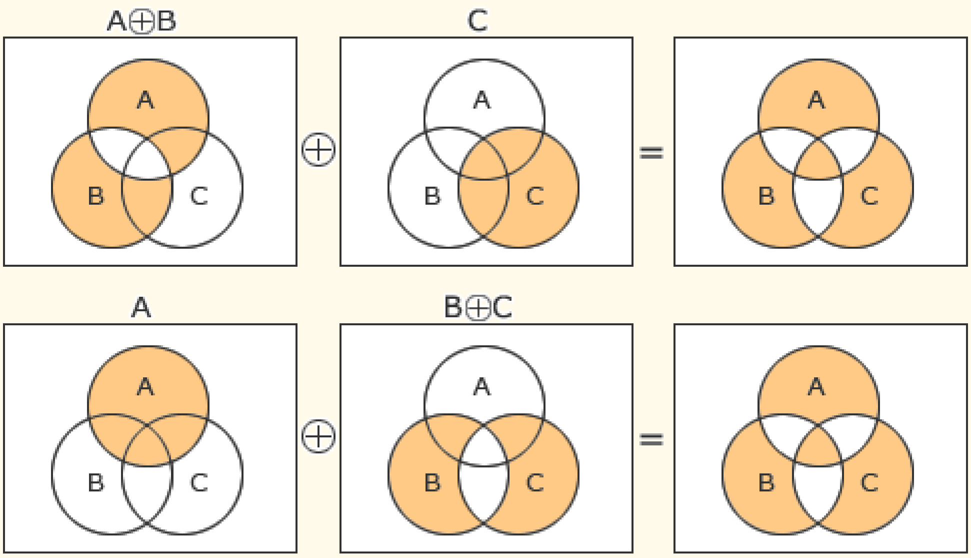
[論理和]



[論理積]



[排他的論理和]



またA，B，Cそれぞれの0，1の組み合わせを入力とした真理値表を作成する方法でも正解にたどりつくことができます。

数値を2進数で表すレジスタがある。このレジスタに格納されている正の整数 x を10倍する操作はどれか。ここで，シフトによるあふれ(オーバーフロー)は，起こらないものとする。

平成17年春期　問1

42問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》 1回目:○

- ア　xを2ビット左にシフトした値にxを加算し，更に1ビット左にシフトする。
- イ　xを2ビット左にシフトした値にxを加算し，更に2ビット左にシフトする。
- ウ　xを3ビット左にシフトした値と，xを2ビット左にシフトした値を加算する。
- エ　xを3ビット左にシフトした値にxを加算し，更に1ビット左にシフトする。

※10 倍の意味

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

ビットシフトを使用した乗算に関する問題です。

2進数のビット列は、左にnビットシフトすると元の値と比べて「2^n倍」、右にnビットシフトすると「1／2^n倍（2^{-n}倍）」になるという性質があります。

	左シフト	右シフト
1ビット	2^1倍（2倍）	$1/2^1$倍（1/2倍）
2ビット	2^2倍（4倍）	$1/2^2$倍（1/4倍）
3ビット	2^3倍（8倍）	$1/2^3$倍（1/8倍）
4ビット	2^4倍（16倍）	$1/2^4$倍（1/16倍）
5ビット	2^5倍（32倍）	$1/2^5$倍（1/32倍）

これを踏まえて各選択肢が何倍になるかを考えてみると、

ア "xを2ビット左にシフトした値にxを加算し，更に1ビット左にシフトする。"

[xを2ビット左シフト]

$x \times 2^2 = x \times 4 = 4x$ … ①

[①にxを加算]

$4x + x = 5x$ … ②

[②を1ビット左シフト]

$5x \times 2^1 = 5x \times 2 = 10x$

結果はxを10倍した値になるので、この操作が正解です。

イ "xを2ビット左にシフトした値にxを加算し，更に2ビット左にシフトする。"

[xを2ビット左シフト]

$x \times 2^2 = x \times 4 = 4x$ … ①

[①にxを加算]

$4x + x = 5x$ … ②

[②を2ビット左シフト]

$5x \times 2^2 = 5x \times 4 = 20x$

結果はxを20倍した値になるので誤りです。

ウ “xを3ビット左にシフトした値と，xを2ビット左にシフトした値を加算する。”

[xを3ビット左シフト]

$x \times 2^3 = x \times 8 = 8x$ … ①

[xを2ビット左シフト]

$x \times 2^2 = x \times 4 = 4x$ … ②

[①と②を加算]

$8x + 4x = 12x$ … ②

結果はxを12倍した値になるので誤りです。

エ “xを3ビット左にシフトした値にxを加算し，更に1ビット左にシフトする。”

[xを3ビット左シフト]

$x \times 2^3 = x \times 8 = 8x$ … ①

[①にxを加算]

$8x + x = 9x$ … ②

[②を1ビット左シフト]

$9x \times 2^1 = 9x \times 2 = 18x$

結果はxを18倍した値になるので誤りです。

したがって、正の整数 x を10倍する操作は「ア」になります。

非線形方程式 $f(x)=0$ の近似解法であり，次の手順によって解を求めるものはどれか。ここで，$y=f(x)$ には接線が存在するものとし，(3)でx_0と新たなx_0の差の絶対値がある値以下になった時点で繰返しを終了する。

〔手順〕

(1) 解の近くの適当なx軸の値を定め，x_0とする。

(2) 曲線 $y=f(x)$ の，点(x_0，$f(x_0)$)における接線を求める。

(3) 求めた接線と，x軸の交点を新たなx_0とし，手順(2)に戻る。

令和3年秋期　問1

43問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	オイラー法	イ	ガウスの消去法
ウ	シンプソン法	エ	ニュートン法

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

ア "オイラー法"

オイラー法は、常微分方程式の数値的解法の一つで、初期値である点(x_0, $f(x_0)$)における接線を求め、その接線の傾きと十分に小さい刻み幅hを用いて $x_1=x_0+h$、$x_2=x_1+h$、…における y(x) の順次求めていくことで近似値を得る方法です。

イ "ガウスの消去法"

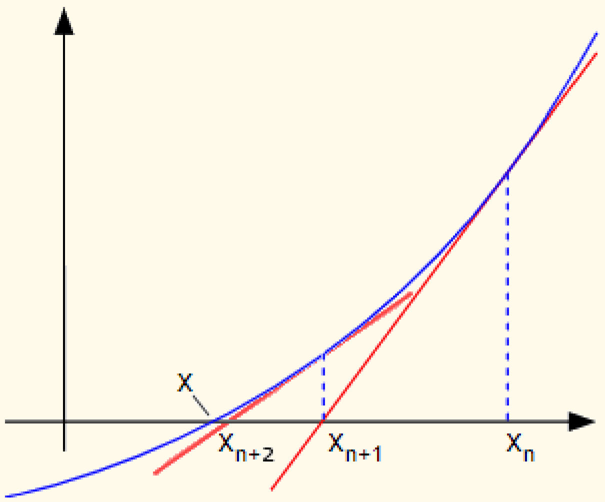
ガウスの消去法（掃き出し法）は、行列表現を用いて、前進消去と後退代入という2つのステップで連立一次方程式などを解くための方法です。

ウ "シンプソン法"

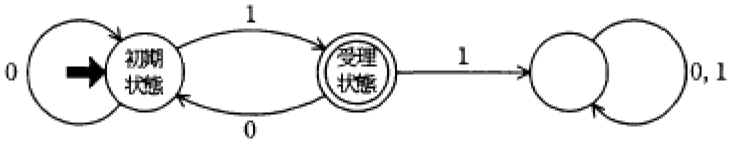
数値積分法の一つで、非線型方程式の3点を通る二次関数で各区間を近似することで、2点を使う台形公式よりも高精度の近似値を求める方法です。

エ "ニュートン法"

正しい。ニュートン法は、微分方程式の解の一つを求める方法で、任意に定めた解の予測値から始めて、接線とx軸の交点を求める計算を繰り返しながら、その値を $f(x) = 0$ となるxに近づけていく方法です。計算前のxと計算後のxの差が設定した誤差の範囲になるまで計算を繰り返します。



次の有限オートマトンで受理する文全体を正規表現で表したものはどれか。



正規表現に用いるメタ記号は，次のとおりとする。

$r_1 \mid r_2$: 正規表現r_1又は正規表現r_2

$(r)^*$: 正規表現rの0回以上の繰返し

平成19年秋期　問8

44問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア	$(010)^*1$	イ	$(01 \mid 101)^*$	ウ	$(0 \mid 10)^*1$	エ	$(1 \mid 01)^*$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

設問の有限オートマトンは初期状態で1が入力されると受理状態へ遷移するので文の最後は1になります。受理する過程ですが以下の2つのパターンがあります。

- 初期状態で0を繰り返して1で受理状態に遷移する
- 初期状態と受理状態を1→0で繰り返して1で受理状態に遷移する

0または10を0回以上繰り返した後に1で終了する文字列なので、「(0｜10)*1」が適切な正規表現です。

他の正規表現は少なくとも、初期状態で0を繰り返した後に1で受理する 000...01 というパターンにマッチしないので誤りと判断できます。

浮動小数点数を，仮数部が7ビットである表示形式のコンピュータで計算した場合，情報落ちが発生しないものはどれか。ここで，仮数部が7ビットの表示形式とは次のフォーマットであり，( )$_2$内は2進数，Yは指数である。また，{ }内を先に計算するものとする。

$(1.X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7)_2 \times 2^Y$

令和4年春期　問1
45問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア	$\{(1.1)_2 \times 2^{-3} + (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.0)_2 \times 2^5$
イ	$\{(1.1)_2 \times 2^{-3} - (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.0)_2 \times 2^5$
ウ	$\{(1.0)_2 \times 2^5 + (1.1)_2 \times 2^{-3}\} + (1.0)_2 \times 2^{-4}$
エ	$\{(1.0)_2 \times 2^5 - (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.1)_2 \times 2^{-3}$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

情報落ちは、浮動小数点演算において、絶対値の大きな数と絶対値の小さな数の加減算を行ったとき、絶対値の小さな数の有効けたの一部または全部が結果に反映されないことをいいます。一般的に数多くの数値の加算を行う場合には、絶対値の小さなものから順番に計算すると情報落ちを抑制することができます。

浮動小数点数同士の計算では、指数が小さい方の仮数部を指数が大きい方に揃え、仮数部同士を演算します。実際に計算していくと以下のようになります。

ア　"$\{(1.1)_2 \times 2^{-3} + (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.0)_2 \times 2^5$"

$(1.1)_2 \times 2^{-3} + (1.0)_2 \times 2^{-4}$

$= (1.1)_2 \times 2^{-3} + (0.1)_2 \times 2^{-3}$（指数部を-3に揃える）

$= (10.0)_2 \times 2^{-3} = (1.0)_2 \times 2^{-2}$

$(1.0)_2 \times 2^{-2} + (1.0)_2 \times 2^5$

$= (0.0000001)_2 \times 2^5 + (1.0)_2 \times 2^5$（指数部を5に揃える）

$= (1.0000001)_2 \times 2^5$

情報落ちは発生しないので、本肢が正解となります。

イ　"$\{(1.1)_2 \times 2^{-3} - (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.0)_2 \times 2^5$"

$(1.1)_2 \times 2^{-3} - (1.0)_2 \times 2^{-4}$

$= (1.1)_2 \times 2^{-3} - (0.1)_2 \times 2^{-3}$（指数部を-3に揃える）

$= (1.0)_2 \times 2^{-3}$

$(1.0)_2 \times 2^{-3} + (1.0)_2 \times 2^5$

$= (0.0000000\underline{1})_2 \times 2^5 + (1.0)_2 \times 2^5$（指数部を5に揃える）

$\rightarrow (1.0)_2 \times 2^5$（情報落ちが発生）

必要な仮数部が8ビットとなり、7ビットの仮数部からあふれた部分が計算結果に反映されないため情報落ちが発生します。

ウ “$\{(1.0)_2 \times 2^5 + (1.1)_2 \times 2^{-3}\} + (1.0)_2 \times 2^{-4}$”

$(1.0)_2 \times 2^5 + (1.1)_2 \times 2^{-3}$

$= (1.0)_2 \times 2^5 + (0.00000000\underline{11})_2 \times 2^5$

$\rightarrow (1.0)_2 \times 2^5$（情報落ちが発生）

必要な仮数部が9ビットとなり、7ビットの仮数部からあふれた部分が計算結果に反映されないため情報落ちが発生します。

エ “$\{(1.0)_2 \times 2^5 - (1.0)_2 \times 2^{-4}\} + (1.1)_2 \times 2^{-3}$”

$(1.0)_2 \times 2^5 - (1.0)_2 \times 2^{-4}$

$= (1.0)_2 \times 2^5 - (0.00000000\underline{01})_2 \times 2^5$

$\rightarrow (1.0)_2 \times 2^5$（情報落ちが発生）

必要な仮数部が9ビットとなり、7ビットの仮数部からあふれた部分が計算結果に反映されないため情報落ちが発生します。

PCM伝送方式によって音声をサンプリング(標本化)して8ビットのデジタルデータに変換し，圧縮処理しないで転送したところ，転送速度は64,000ビット／秒であった。このときのサンプリング間隔は何マイクロ秒か。

平成22年秋期　問3

46問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	15.6	イ	46.8	ウ	125	エ	128

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

"転送速度は64,000ビット／秒であった"ということは、1秒ごとに64,000ビットのデータが生成されているということです。1回のサンプリング(標本化)で生成されるデータは8ビットですから、64,000を8で割れば、1秒間に何回サンプリングが行われているかがわかります。

　64,000÷8＝8,000回

1秒間に8,000回のサンプリングを行うためには、以下の周期(サンプリング周波数)でデータを取得する必要があります。

　1秒÷8,000回＝125マイクロ秒

したがって「ウ」が正解です。

袋の中に重心の偏った2つのサイコロA，Bが入っている。Aは1の目が$\frac{3}{10}$の確率で，Bは1の目が$\frac{3}{5}$の確率で出る。
袋の中からサイコロを一つ取り出し，振ってみたら1の目が出たという条件の下で，取り出したサイコロがAである条件付き確率は幾らか。

平成18年秋期　問2
47問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》 1回目:○

ア $\frac{3}{10}$　イ $\frac{1}{3}$　ウ $\frac{1}{2}$　エ $\frac{3}{3}$

※サイコロ A とサイコロ B の選択を考える必要があるかどうか

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

袋から2つのサイコロを取り出す確率は、A・Bそれぞれ1／2なので、Aのサイコロを取り出して1が出る確率は、

$$\frac{1}{2}\times\frac{3}{10}=\frac{3}{20}$$

Bのサイコロを取り出して1が出る確率は、

$$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}=\frac{6}{20}$$

BはAの2倍の確率で1が出るので、振った結果が1であった場合には取り出したサイコロが「A：B＝1：2」の比で出現することになります。これは、1が3回でるとそのうちAが1回、Bが2回ということなので、サイコロがAである確率は$\frac{1}{3}$が適切です。

xは，0以上65,536未満の整数である。xを16ビットの2進数で表現して上位8ビットと下位8ビットを入れ替える。得られたビット列を2進数とみなしたとき，その値をxを用いた式で表したものはどれか。ここで，a div b はaをbで割った商の整数部分を，a mod b はaをbで割った余りを表す。また，式の中の数値は10進法で表している。

平成23年秋期　問1

48問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》 1回目:○

- ア (x div 256)＋(x mod 256)
- イ (x div 256)＋(x mod 256)×256
- ウ (x div 256)×256＋(x mod 256)
- エ (x div 256)×256＋(x mod 256)×256

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

仮に用意した16ビットの2進数"11110000 00001111"の上位ビット8ビットと下位8ビットを入れ替えると、以下のようになります。

11110000 00001111 → 00001111 11110000

入れ替え後の下位8ビットは、入れ替え前の上位8ビットを、右へ8ビット分シフトすることで得ることができます。2進数は、右に1ビットシフトするごとに値が1／2倍になる性質がありますから、右へ8ビット分シフトした値は、元の値を「div 2^8 → div 256」することで表現できます。

11110000 00001111 div 256＝00000000 11110000

さらに入れ替え後の上位8ビットは、入れ替え前の下位8ビットを、左へ8ビットシフトすることで得ることができます。xの下位8ビットは、xを256で割った余りと同じです。2進数は、左に1ビットシフトするごとに値が2倍になる性質がありますから、左へ8ビット分シフトした値は、下位8ビットの値を「×2^8 → ×256」することで表現できます。

11110000 00001111 mod 256＝00000000 00001111
00000000 00001111×256＝00001111 00000000

入れ替え後のビット列は下位8ビットの値「x div 256」と上位8ビットの値「(x mod 256)×256」を足し合わせたものであるため、入れ替え後の整数をxを用いて表した式は、

(x div 256)＋(x mod 256)×256

したがって「イ」が正解です。

集合A，B，Cに対して$\overline{A \cup B \cup C}$が空集合であるとき，包含関係として適切なものはどれか。
ここで，∪は和集合を，∩は積集合を，$\overline{X}$はXの補集合を，また，X⊆YはXがYの部分集合であることを表す。

平成27年秋期　問2
49問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア $(A \cap B) \subseteq C$　イ $(A \cap \overline{B}) \subseteq C$　ウ $(\overline{A} \cap B) \subseteq C$　エ $(\overline{A} \cap \overline{B}) \subseteq C$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

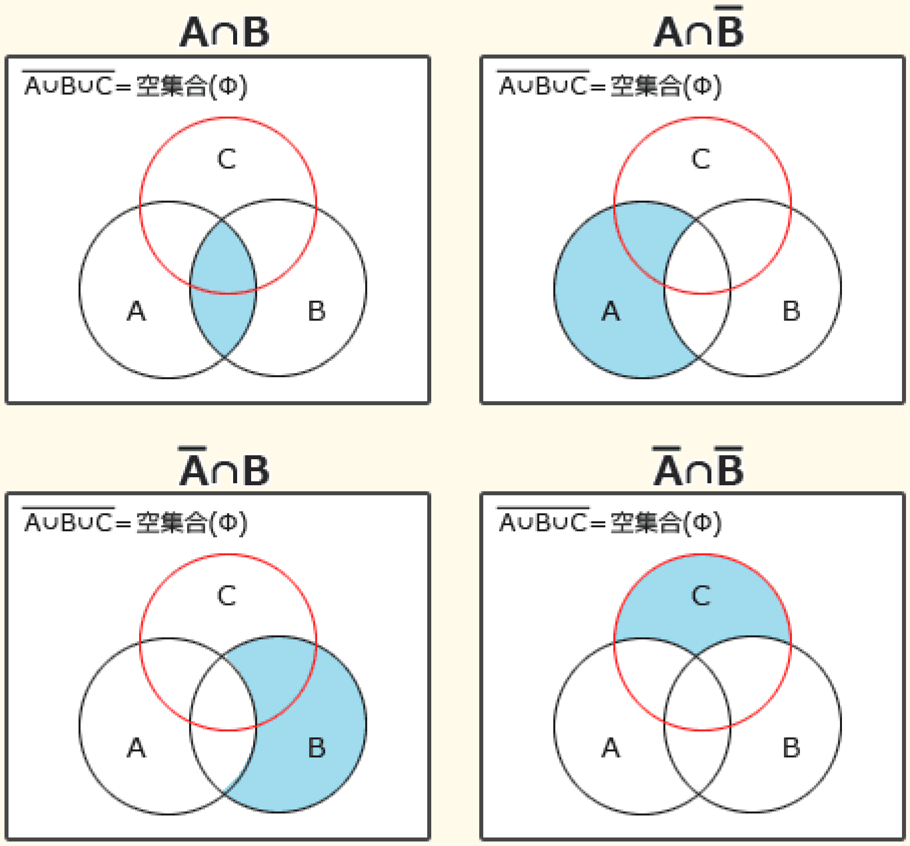
❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

部分集合とは、ある集合Xの全ての要素が他の集合Yに含まれる(内包される)という2つの集合同士の関係を表し、数学記号"⊆"を用いて「**X ⊆ Y**」と表記します。

まず設問の「$\overline{A \cup B \cup C}$が空集合」という記述から、すべての要素は集合A，B，Cのいずれかに含まれるという条件が付されていることが確認できます。さらに選択肢の右辺が全て「C」であるので、左辺の集合が集合Cに内包されているものをベン図に描いて導きます。



ベン図で表すとCの部分集合となるのは「$\overline{A} \cap \overline{B}$」とわかります。

10進数123を，英字A～Zを用いた26進数で表したものはどれか。ここで，A＝0，B＝1，…，Z＝25とする。

平成28年春期　問2

50問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア BCD	イ DCB	ウ ET	エ TE

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

10進数123を26で割ると、商と余りは以下のようになります。

123÷26＝4余り19

つまり10進数123は、$(26^1 \times 4) + 19$と表せます。英字と数字は以下のように対応しているため、各桁を4→E，19→Tと置き換えると26進数「ET」になります。したがって「ウ」が正解です。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

論理式P，Qがいずれも真であるとき，論理式Rの真偽にかかわらず真になる式はどれか。ここで，"$\overline{\quad}$"は否定，"∨"は論理和，"∧"は論理積，"→"は含意("真→偽"となるときに限り偽となる演算)を表す。

平成25年秋期　問4
51問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　$((P \to Q) \land (Q \to P)) \to (R \to \overline{Q})$

イ　$((P \to Q) \land (\overline{Q \to \overline{P}})) \to (Q \to R)$

ウ　$((P \to \overline{Q}) \lor (Q \to P)) \to (R \to \overline{Q})$

エ　$((P \to \overline{Q}) \lor (Q \to \overline{P})) \to (Q \to R)$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

エ　“あなたの解答：エ”

❏解説

ア　“$((P \to Q) \land (Q \to P)) \to (R \to \overline{Q})$”

$((\text{真} \to \text{真}) \land (\text{真} \to \text{真})) \to (R \to \text{偽})$
$= (\text{真} \land \text{真}) \to (R \to \text{偽})$
$= \text{真} \to (R \to \text{偽})$

Rが真であれば式の結果は偽、Rが偽であれば式の結果は真になるため誤りです。

イ　“$((P \to Q) \land (\overline{Q \to \overline{P}})) \to (Q \to R)$”

$((\text{真} \to \text{真}) \land (\overline{\text{真} \to \text{偽}})) \to (\text{真} \to R)$
$= (\text{真} \land \text{真}) \to (\text{真} \to R)$
$= \text{真} \to (\text{真} \to R)$

Rが真であれば式の結果は真、Rが偽であれば式の結果は偽になるため誤りです。

ウ　“$((P \to \overline{Q}) \lor (Q \to P)) \to (R \to \overline{Q})$”

$((\text{真} \to \text{偽}) \lor (\text{真} \to \text{真})) \to (R \to \text{偽})$
$= (\text{偽} \lor \text{真}) \to (R \to \text{偽})$
$= \text{真} \to (R \to \text{偽})$

「ア」と同じ式の形となるため誤りです。

エ　“$((P \to \overline{Q}) \lor (Q \to \overline{P})) \to (Q \to R)$”

$((\text{真} \to \text{偽}) \lor (\text{真} \to \text{偽})) \to (\text{真} \to R)$
$= (\text{偽} \lor \text{偽}) \to (\text{真} \to R)$
$= \text{偽} \to (\text{真} \to R)$

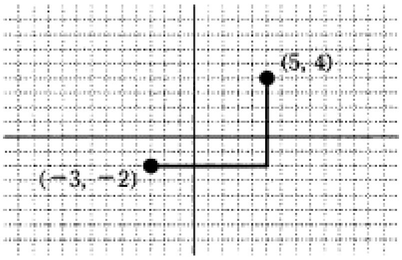
"→"の左辺が"偽"となるためRが存在する右辺の真偽に関わらず式全体の結果は常に「真」となります。したがってこれが**正解**です。

四つの整数を引数とする関数$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)$を，次のとおりに定義する。

$$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)=|X_1-X_2|+|Y_1-Y_2|$$

この関数は，2点(X_1,Y_1)と(X_2,Y_2)との間の2次元正方格子上の最短経路長を求めるものである。その性質に関する記述のうち，適切なものはどれか。

〔例〕



$d(-3,-2,5,4)=8+6=14$

平成19年春期　問4
52問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア	$d(0,0,X_2,Y_2)\leqq 1$を満たす整数の組(X_2,Y_2)は，全部で四つある。
イ	$d(2X_1,2Y_1,2X_2,2Y_2)=4d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)$である。
ウ	$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)=0$ならば，$X_1=X_2=Y_1=Y_2$である。
エ	$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)=d(Y_2,X_2,Y_1,X_1)$である。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

エ　"あなたの解答：ア"

❏解説

ア "$d(0,0,X_2,Y_2) \leqq 1$を満たす整数の組(X_2,Y_2)は，全部で四つある。"

経路長が1になる点は(1,0)(0,1)(-1,0)(0,-1)の4通り、さらに経路長が0となる点(0,0)が加わるため5つ存在します。

イ "$d(2X_1,2Y_1,2X_2,2Y_2) = 4d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)$である。"

d(-1,-1,1,1) = 4で考えてみると、

$d(-2,-2,2,2) = |-2-2| + |-2-2|$
$= 4 + 4 = 8$

したがって $d(2X_1,2Y_1,2X_2,2Y_2) = \mathbf{2}d(X_1,Y_1,X_2,Y_2)$です。

ウ "$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2) = 0$ならば，$X_1 = X_2 = Y_1 = Y_2$である。"

経路長が0ならば、(X_1,Y_1)と(X_2,Y_2)の2点は格子状の同一点に存在することになります。しかし、その点のX座標及びY座標は(3,1)(3,1)のように必ずしも一致するとは限りません。

エ "$d(X_1,Y_1,X_2,Y_2) = d(Y_2,X_2,Y_1,X_1)$である。"

正しい。$|X_1 - X_2| = |X_2 - X_1|$、同様に$|Y_1 - Y_2| = |Y_2 - Y_1|$なので経路長は等しくなります。

$d(-3,1,5,2) = |-3-5| + |1-2|$
$= 8 + 1 = 9$

$d(5,2,1,-3) = |5-1| + |2-(-3)|$
$= 4 + 5 = 9$

負の整数を表現する代表的な方法として，次の3種類がある。

a. 1の補数による表現

b. 2の補数による表現

c. 絶対値に符号を付けた表現(左端ビットが0の場合は正，1の場合は負)

4ビットのパターン1101を a～c の方法で表現したものと解釈したとき，値が小さい順になるように三つの方法を並べたものはどれか。

平成25年秋期　問3

53問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	a，c，b	イ	b，a，c
ウ	b，c，a	エ	c，b，a

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

エ　“あなたの解答：エ”

❏解説

パターン1101が a～c の方法で表現されたとすると元の値は次のようになります。

[1の補数による表現]
1の補数表現では、全ビットを反転すると絶対値になります。

　1101→0010

絶対値は2なので、1の補数で表現された1101は「－2」を表します。

[2の補数による表現]
2の補数表現では、全ビットを反転して1を加えると絶対値になります。

　1101→0010→0011

絶対値は3なので、2の補数で表現された1101は「－3」を表します。

[絶対値に符号を付けた表現]
左端の1ビットが符号ビット、残りの3ビットが絶対値を表します。絶対値を表す3ビットは101なので絶対値は5、符号ビットは1なので負数です。したがって、絶対値に符号を付けた表現での1101は「－5」になります。

この3つの値を大きさを基準に整列すると「－5(c)＜－3(b)＜－2(a)」の順に並ぶことになります。

Random(n)は，0以上n未満の整数を一様な確率で返す関数である。整数型の変数A，B及びCに対して一連の手続を実行したとき，Cの値が0になる確率はどれか。

A = Random(10)
B = Random(10)
C = A − B

平成20年秋期　問4
54問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア	$\frac{1}{100}$	イ	$\frac{1}{20}$	ウ	$\frac{1}{10}$	エ	$\frac{1}{5}$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

Random(10)の返す値は整数0～9なので、Aがとり得る値は10種類、Bも同様に10種類となります。

したがって確率の分母となるAとBの組合せ総数は、

　10×10＝100通り

です。

Cの値が0→A－B＝0となるのは、AとBが同じ値のときのみです。これはA=B=0，A=B=1，…A=B=9 というように全部で10通りあります。

つまり、Cの値が0になる確率は、

　10通り／100通り＝1／10

であることになります。

信頼性設計技術の中で，誤り検出した上である程度の訂正まで行いたい場合に使用する符号として，適切なものはどれか。

平成18年秋期　問6
55問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　巡回冗長符号(CRC)	イ　垂直パリティ符号
ウ　水平パリティ符号	エ　ハミング符号

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❏正解

エ　"あなたの解答：イ"

❏解説

ハミング符号は、情報ビットに検査ビットを付加することで2ビットまでの誤りを検出し、1ビットの誤りを訂正できる手法です。ECCメモリ(Error Check and Correct memory)やRAID2の誤り訂正符号として使用されています。

他の方法は誤りの訂正機能をもっていないのでこれが適切です。

ア "巡回冗長符号(CRC)"

CRCは、生成多項式によって計算した誤り検出用のデータを用いて誤りを検出する方式です。単純なパリティチェックでは検出できない偶数個の誤りや連続した誤り(バースト誤り)を検出可能ですが、訂正機能は持っていません。

イ "垂直パリティ符号"

単独のパリティチェックは誤りの訂正機能をもちません。

ウ "水平パリティ符号"

単独のパリティチェックは誤りの訂正機能をもちません。

エ "ハミング符号"

正しい。

※水平方向、垂直方向の両方にパリティビットを付加する「垂直水平パリティ方式」では、ビット誤りの検出に留まらず、誤りが1ビットであれば正しいデータに訂正することが可能になっています。

桁落ちによる誤差の説明として，適切なものはどれか。

令和3年春期　問2

56問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	値のほぼ等しい二つの数値の差を求めたとき，有効桁数が減ることによって発生する誤差
イ	指定された有効桁数で演算結果を表すために，切捨て，切上げ，四捨五入などで下位の桁を削除することによって発生する誤差
ウ	絶対値の非常に大きな数値と小さな数値の加算や減算を行ったとき，小さい数値が計算結果に反映されないことによって発生する誤差
エ	無限級数で表される数値の計算処理を有限項で打ち切ったことによって発生する誤差

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

桁落ち(けたおち)は、計算誤差のひとつで、絶対値の差が非常に小さい2つの値の差を求めたときに、仮数部の大半が打ち消しあい、計算結果の有効桁数が少なくなることによって生じる誤差です。浮動小数点数の計算において、値がほぼ等しい値同士の減算や、絶対値がほぼ等しく正負が異なる値同士の加算によって生じることがあります。

コンピュータの内部では無理数など無限桁の数値も有限桁で表現しているため、有効桁数で表現できない差が"00…0"に丸められてしまい桁の欠落が生じます。桁落ちを防ぐ方法として"分子の有理化"があります。

例）有効桁数が8桁から2桁に減少する計算
$1.2345678 - 1.2345666 = 0.0000012 = 1.2 \times 10^{-6}$

ア "値のほぼ等しい二つの数値の差を求めたとき，有効桁数が減ることによって発生する誤差"

正しい。桁落ちの説明です。

イ "指定された有効桁数で演算結果を表すために，切捨て，切上げ，四捨五入などで下位の桁を削除することによって発生する誤差"

丸め誤差の説明です。

ウ "絶対値の非常に大きな数値と小さな数値の加算や減算を行ったとき，小さい数値が計算結果に反映されないことによって発生する誤差"

情報落ちの説明です。

エ "無限級数で表される数値の計算処理を有限項で打ち切ったことによって発生する誤差"

打ち切り誤差の説明です。

M/M/1の待ち行列モデルにおいて，一定時間内に到着する客数の分布はどれか。

平成24年春期　問2
58問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア	一様分布	イ	指数分布
ウ	正規分布	エ	ポアソン分布

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

待ち行列モデルは、銀行のATMに並ぶ顧客の列，レジに並ぶ顧客の列などのように順番待ちの行列を確率モデル化したものです。情報処理の分野ではトランザクションがサーバ処理を待つケースなどがあり、システムの性能評価の1つとして待ち行列モデルを用いて「待ち時間」や「待ち行列」の長さなどの計算を行うことがあります。
「M/M/1」の部分はケンドール記号という確率分布記号を用いて

到着分布／サービス時間分布／窓口の数

の組合せでモデルを表現します。「M」はMarkovianの略で到着が**ポアソン分布**となるランダム型，到着間隔は**指数分布**に従うことを表しています。

確率分布には次のように離散型と連続型があります。

離散型確率分布

サイコロを投げた時に出る目の数字(1,2,3...)など確率変数が不連続(離散)の場合の確率分布。

連続型確率分布

時間や距離など確率変数が連続している場合の確率分布。

M/M/1の待ち行列モデルにおいては、到着率は確率変数(人数)が離散値なので離散型確率分布の「ポアソン分布」，サービス時間分布は確率分布が連続値(時間)なので連続型確率分布の「指数分布」ということを覚えておきましょう。

8ビットのレジスタがある。このレジスタの各ビットの値を d_0, d_1, …, d_7とし，パリティビットの値をpとする。奇数パリティの場合，常に成立する関係式はどれか。ここで，⊕は排他的論理和演算を表す。

平成17年秋期　問6
60問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　$0 \oplus d_0 \oplus d_1 \oplus \dots \oplus d_7 = p$	イ　$d_0 \oplus d_1 \oplus \dots \oplus d_7 = p$
ウ　$d_0 \oplus d_1 \oplus \dots \oplus d_7 \oplus p = 0$	エ　$d_0 \oplus d_1 \oplus \dots \oplus d_7 \oplus p = 1$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❏正解

エ　"あなたの解答：ウ"

❏解説

XOR演算には次のように演算対象の各ビットのなかの「1」の数が奇数個であれば結果は1、偶数個であれば結果が0になるという特徴があります。

- $0 \oplus 0 \oplus 0 = 0$
- $1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$
- $0 \oplus 1 \oplus 0 = 1$
- $0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$
- $1 \oplus 1 \oplus 0 = 0$
- $1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$
- $0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$
- $1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$

奇数パリティは、データを構成するビット全体の中でビット「1」の数が奇数個になるようにパリティビットを付加する方式なので、パリティビットを含めた各ビットをすべてXOR演算した結果は必ず「1」となります。

7ビットのコードと1ビットのパリティビットからなる8ビットのデータで発生した誤りに関する記述として，適切なものはどれか。

平成20年秋期　問6
61問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア	1ビットが誤っているときだけ，誤りが復元できる。
イ	誤りが復元できるかどうかは，不明である。
ウ	誤りを復元することは，不可能である。
エ	奇数個のビットが誤っているときだけ，誤りが復元できる。

❑分類

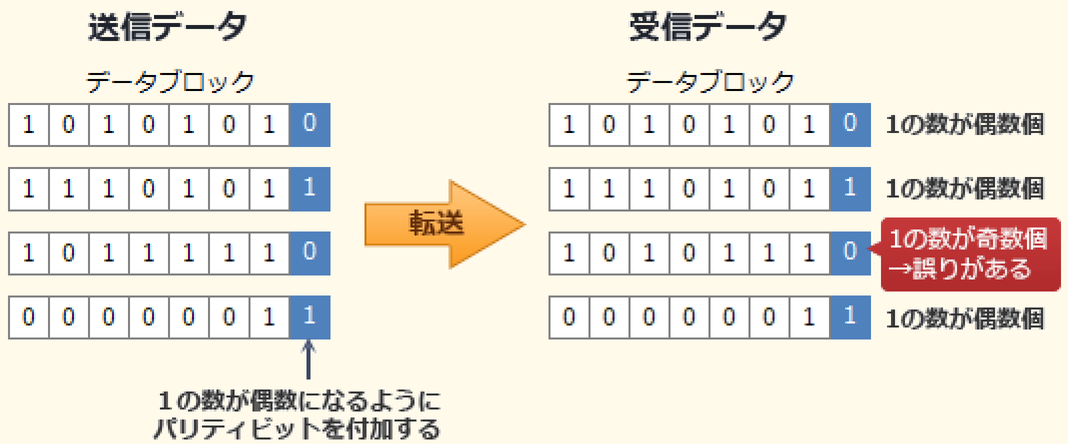
テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❑正解

ウ　"あなたの解答：ウ"

❑解説

パリティチェック(parity check)は、データ通信で伝送時の誤りを検出する最もシンプルな方法の一つです。送信するデータの一定長のビット列に1ビットの検査ビットを付加し、受信側では受信データとパリティビットを照合することで誤りを検出します。



パリティチェックは基本的に誤り訂正の機能を持たないため、誤りが検出されたときには送信元に再送要求を行います。また、誤りが奇数個であれば検出できますが、偶数個の誤りは検出できないという特徴があります。

ア “1ビットが誤っているときだけ，誤りが復元できる。”

1ビットの誤りを含め奇数個の誤りがある場合に検出できますが、誤りの復元はできません。

イ “誤りが復元できるかどうかは，不明である。”

設問のパリティ方式では奇数個の誤りの検出が可能ですが、誤りの位置まではわからないので誤りを復元することはできません。不明ではなく常にできません。

ウ “誤りを復元することは，不可能である。”

正しい。パリティチェックでは、誤り検出時に送信側から再度同じデータを送ってもらうことを前提としているため、誤り訂正の機能はもっていません。パリティチェックを拡張し、2方向のパリティチェックを併用する「垂直水平パリティ方式」には1ビットの誤り訂正機能がありますが、設問の方式は一方向だけの基本的なパリティチェックなので誤りの復元は不可能です。

エ “奇数個のビットが誤っているときだけ，誤りが復元できる。”

奇数個の誤りを検出することはできますが、誤りの復元はできません。

家庭用ゲーム機に採用され，自動車の先端運転支援システムにも使われる距離画像センサーの一つである，TOF(Time of Flight)方式のセンサーの説明として，適切なものはどれか。

平成31年春期　問4
62問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　光源から射出されたレーザなどの光が，対象物に反射してセンサーに届くまでの時間を利用して距離を測定する。

イ　ステレオカメラによって，三角測量の原理を利用して距離を測定する。

ウ　単眼カメラによって，道路の幅や車線は無限遠の地平線で一点に収束するという遠近法の原理を利用して距離を測定する。

エ　複数の衛星からの電波を受け取り，電波に含まれる情報から発信と受信の時刻差を求め，電波の伝播速度をかけることによって，各衛星との距離を割り出し，それを基に緯度及び経度を特定する。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 計測・制御に関する理論

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

TOF方式は、光源から発せられた光が対象物に当たり、その反射光が光源と同じ位置にあるセンサーに返ってくるまでの時間によって対象物との距離を測定する方式です。カメラを用いる方式と比較すると、カメラが不要な単純な構成、昼夜及び天候の影響を受けないなどの利点があります。

光の速度は約30万キロメートル／秒なので、1ナノ秒に約30cm進むことになります。反射光を受け取るまでの時間が1ナノ秒増加すると、対象物との距離が「30cm÷2＝15cm」だけ離れたことになるというわけです。

なお、TOF方式のセンサーが採用されている家庭用ゲーム機とはMicrosoftのXboxです。

ア "光源から射出されたレーザなどの光が，対象物に反射してセンサーに届くまでの時間を利用して距離を測定する。"

正しい。TOF方式の説明です。

イ "ステレオカメラによって，三角測量の原理を利用して距離を測定する。"

三角測量で距離を測定するステレオカメラ方式です。

ウ "単眼カメラによって，道路の幅や車線は無限遠の地平線で一点に収束するという遠近法の原理を利用して距離を測定する。"

遠近法の原理を利用して距離を測定する方式です。

エ "複数の衛星からの電波を受け取り，電波に含まれる情報から発信と受信の時刻差を求め，電波の伝播速度をかけることによって，各衛星との距離を割り出し，それを基に緯度及び経度を特定する。"

GPSで距離を測定するセンサーの説明です。

AIにおけるディープラーニングに関する記述として，最も適切なものはどれか。

令和6年春期　問3
63問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

- ア　あるデータから結果を求める処理を，人間の脳神経回路のように多層の処理を重ねることによって，複雑な判断をできるようにする。
- イ　大量のデータからまだ知られていない新たな規則や仮説を発見するために，想定値から大きく外れている例外事項を取り除きながら分析を繰り返す手法である。
- ウ　多様なデータや大量のデータに対して，三段論法，統計的手法やパターン認識手法を組み合わせることによって，高度なデータ分析を行う手法である。
- エ　知識がルールに従って表現されており，演繹手法を利用した推論によって有意な結論を導く手法である。

❑分類

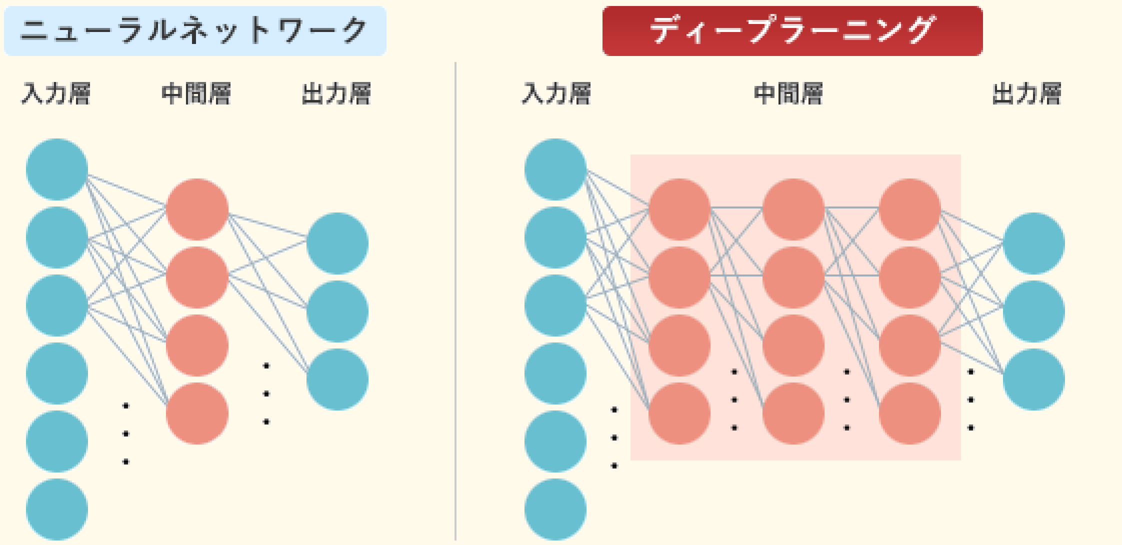
テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❑正解

ア　"あなたの解答：ア"

❑解説

ディープラーニング(Deep Learning)は、人間や動物の脳神経をモデル化したアルゴリズムを多層化したものを用意し、それに「十分な量のデータを与えることで、人間の力なしに自動的に特徴点やパターンを学習させる」ことをいいます。人工知能の機械学習分野における要素技術の1つで、深層学習とも呼ばれます。従来の機械学習方式と異なり、中間層の多層化によって複雑なパターンの表現と計算を可能にしていることが特徴です。



ア "あるデータから結果を求める処理を，人間の脳神経回路のように多層の処理を重ねることによって，複雑な判断をできるようにする。"

正しい。ディープラーニングの説明です。

イ "大量のデータからまだ知られていない新たな規則や仮説を発見するために，想定値から大きく外れている例外事項を取り除きながら分析を繰り返す手法である。"

データマイニングの説明です。

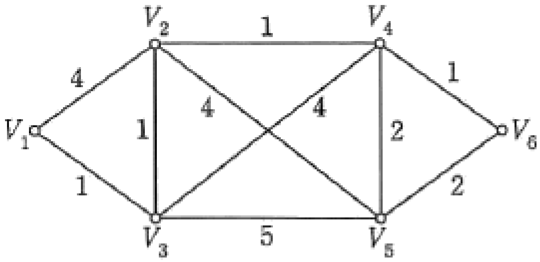
ウ "多様なデータや大量のデータに対して，三段論法，統計的手法やパターン認識手法を組み合わせることによって，高度なデータ分析を行う手法である。"

データマイニングの説明です。

エ "知識がルールに従って表現されており，演繹手法を利用した推論によって有意な結論を導く手法である。"

エキスパートシステムの説明です。

グラフに示される頂点V_1からV_4，V_5，V_6の各点への最短所要時間を求め，短い順に並べたものはどれか。ここで，グラフ中の数値は各区間の所要時間を表すものとし，最短所要時間が同一の場合には添字の小さい順に並べるものとする。



平成26年秋期　問5

65問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア　V_4，V_5，V_6	イ　V_4，V_6，V_5
ウ　V_5，V_4，V_6	エ　V_5，V_6，V_4

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

[V_4への最短経路]

$V_1 \rightarrow V_3 \rightarrow V_2 \rightarrow V_4$ で最短時間は 3 です。

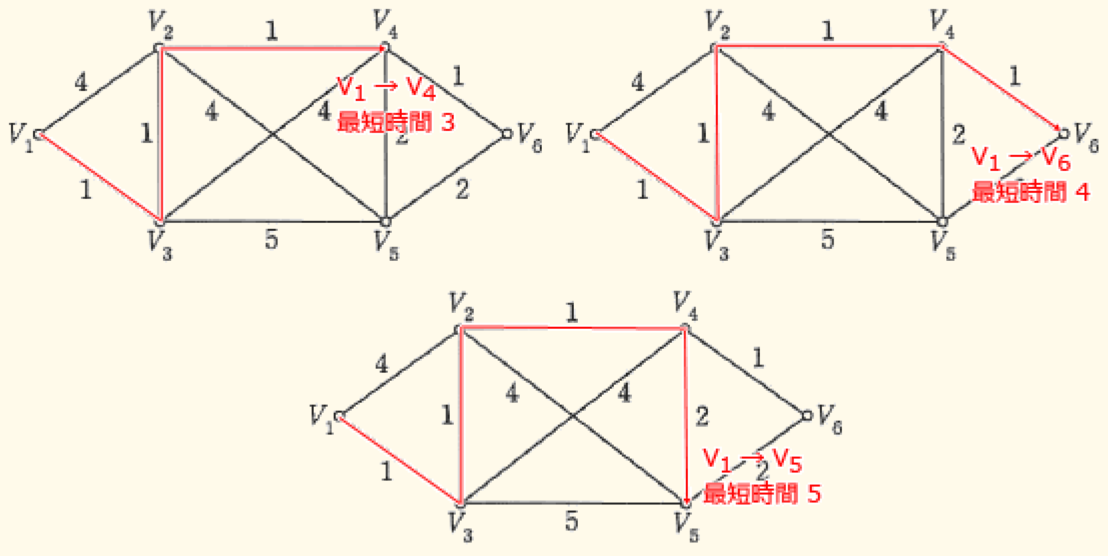
[V_5への最短経路]

$V_1 \rightarrow V_3 \rightarrow V_2 \rightarrow V_4 \rightarrow V_5$ で最短時間は 5 です。

[V_6への最短経路]

$V_1 \rightarrow V_3 \rightarrow V_2 \rightarrow V_4 \rightarrow V_6$ で最短時間は 4 です。

よって短い順に並べると「V_4，V_6，V_5」になります。



後置換記法（逆ポーランド表記法）では，例えば，式 Y＝(A－B)×C を YAB－C×＝ と表現する。

次の式を後置換記法で表現したものはどれか。

Y＝(A＋B)×(C－(D÷E))

平成22年秋期　問1

66問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア	YAB＋C－DE÷×＝	イ	YAB＋CDE÷－×＝
ウ	YAB＋EDC÷－×＝	エ	YAB＋CD－E÷×＝

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

逆ポーランド表記法(後置表記法)は、演算子を2つの被演算子の右側に記述する表記法です。通常の数式の「A＋B」を逆ポーランド表記法で表現すると「AB＋」となります。

通常の式を逆ポーランド表記法で表現するときには、通常の式を計算するとの同じ順番（括弧の中優先、剰余算優先）で、普通に計算式を解くのと同じ要領で変換していきます。一度変換した部分はひとまとまりの項として扱うことがポイントです。

Y＝(A＋B)×(C－(D÷E))を、ひとつずつ順番に逆ポーランド表記法に変換していきましょう。

1. まず括弧内のA＋B と D÷Eを変換します。
   Y＝AB＋×(C－DE÷)
2. 次にもう一つの括弧内の(C－DE÷)を変換します。
   Y＝AB＋×CDE÷－
   この時「DE÷」を一つの項として考えると、「C」－「DE÷」⇒CDE÷－となることを理解しやすいかと思います。
3. 次に右辺でまだ演算をしていない、"×"の左側と右側で演算します。先程と同様に「AB＋」×「CDE÷－」⇒AB＋CDE÷－×と考えます。
   Y＝AB＋CDE÷－×
4. 最後に 左辺と右辺を"＝"で演算して逆ポーランド表記法への変換が完了します。
   YAB＋CDE÷－×＝

したがって答えは、「イ」となります。

通常の式から、逆ポーランド表記法への変換はそれほど難しくありませんが、その逆(逆ポーランド⇒普通の式)は、迷ってしまう人もいるのではないでしょうか。今後も出題される可能性がありますので押さえておきたいですね。

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，$\overline{X}$はXの否定を表す。

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

令和4年秋期　問2

67問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

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

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

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

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

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

カルノー図は、行・列それぞれの論理変数の組合せの結果が"真"となる場合に"1"を、"偽"となる場合に"0"を、その該当セルに書きこむことで論理式を図で表す方法です。

カルノー図から論理式を導くには、表の中のすべての"1"が記入されているセルをグループ化して共通項を取り出すのですが、このグループ化は以下のという3つのルールに従って行います。

1. グループ化するすべてのセルの値は"1"であること
2. グループ化するセルの数は2^nであること
3. カルノー図の上下の端および左右の端は連続していると考える

このルールに従い設問のカルノー図のグループ化を行うと、下図のようにすべての"1"を2つのグループで囲むことができます。

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

8ビットのデータX及びYの値をそれぞれ16進表現で 0F，F0 とするとき，8ビットのデータAの下位4ビットを反転させ，上位4ビットを0にする論理式はどれか。ここで，X・Yは論理積を表し，$\overline{Z}$は否定を表す。

平成28年秋期　問1

68問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	$\overline{A \cdot X}$	イ	$\overline{A \cdot Y}$	ウ	$\overline{A} \cdot X$	エ	$\overline{A} \cdot Y$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ウ　“あなたの解答：ウ”

❏解説

データAを「10101010」と仮定します。「10101010」の下位4ビットを反転、上位4ビットを"0"にすると「00000101」になるため、これを各論理式の結果と比較することで正解を導きます。

ア “$\overline{A \cdot X}$”

$$\overline{10101010 \cdot 00001111}$$
$$= \overline{00001010}$$
$$= 11110101$$

下位4ビットは反転していますが、上位4ビットは全て"1"になっているため誤りです。

イ “$\overline{A \cdot Y}$”

$$\overline{10101010 \cdot 11110000}$$
$$= \overline{10100000}$$
$$= 01011111$$

下位4ビットが全て"1"、上位4ビットは反転しているため誤りです。

ウ “$\overline{A} \cdot X$”

$$\overline{10101010} \cdot 00001111$$
$$= 01010101 \cdot 00001111$$
$$= 00000101$$

下位4ビットが反転し、上位4ビットは全て"0"になっているため**正解**です。

エ “$\overline{A} \cdot Y$”

$$\overline{10101010} \cdot 11110000$$
$$= 01010101 \cdot 11110000$$
$$= 010100000$$

下位4ビットが全て"0"、上位4ビットは反転しているため誤りです。

あるビット列から特定のビット列を取り出す時には、取り出したい部分に"1"を設定したビット列とのAND演算を行います。データAを反転させ、下位4ビットを"1"にしたビット列(00001111)とのAND演算を行うことで、その部分だけを取り出せるという訳です。

コンピュータによる伝票処理システムがある。このシステムは，伝票データをためる待ち行列をもち，M/M/1の待ち行列モデルが適用できるものとする。平均待ち時間がT秒以上となるのは，処理装置の利用率が少なくとも何%以上となったときか。ここで，伝票データをためる待ち行列の特徴は次のとおりである。

- 伝票データは，ポアソン分布に従って到着する。
- 伝票データをためる数に制限はない。
- 1件の伝票データの処理時間は，平均T秒の指数分布に従う。

平成30年秋期　問2
69問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア 33	イ 50	ウ 67	エ 80

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

イ　“あなたの解答：イ”

❏解説

M/M/1の詳細な説明については割愛しますが、待ち行列モデルでの平均待ち時間とは、サービス(処理)要求が発生してから、実際にサービス(処理)を受けるまでの時間を指します。

平均待ち時間を求める公式は次のとおりです。

$$\frac{利用率}{1-利用率}\times 平均サービス時間$$

問題文には「1件の伝票データの処理時間は，平均T秒の指数分布に従う」とあり、平均サービス時間はT秒となります。平均待ち時間がT秒以上となる利用率を求めたいので、以下の式で解がT秒以上となる利用率を求めればよいわけです。

$$\frac{利用率}{1-利用率}\times T$$

式を見ると$\frac{利用率}{1-利用率}$の部分が1以上であれば、平均サービス時間はT秒以上になることがわかるので、利用率をρ(ロー)として方程式を解くと、

$\rho／(1-\rho)\geqq 1$
$\rho\geqq 1-\rho$
$2\rho\geqq 1$
$\rho\geqq$ **0.5**

上記から利用率が50%以上であるときに、平均待ち時間がT秒以上となることがわかります。したがって「イ」が正解です。

ハミング符号とは，データに冗長ビットを付加して，1ビットの誤りを訂正できるようにしたものである。ここでは，X_1，X_2，X_3，X_4の4ビットから成るデータに，3ビットの冗長ビットP_3，P_2，P_1を付加したハミング符号 $X_1X_2X_3P_3X_4P_2P_1$ を考える。付加ビットP_1，P_2，P_3は，それぞれ

$$X_1 \oplus X_3 \oplus X_4 \oplus P_1 = 0$$
$$X_1 \oplus X_2 \oplus X_4 \oplus P_2 = 0$$
$$X_1 \oplus X_2 \oplus X_3 \oplus P_3 = 0$$

となるように決める。ここで⊕は排他的論理和を表す。

ハミング符号 1110011 には1ビットの誤りが存在する。誤りビットを訂正したハミング符号はどれか。

令和4年春期　問4
70問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア 0110011	イ 1010011	ウ 1100011	エ 1110111

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❑正解

ア　"あなたの解答：ア"

❑解説

ハミング符号 1110011 をデータビットと冗長ビットに分けると次のようになります。

$X_1=1$，$X_2=1$，$X_3=1$，$X_4=0$，

$P_1=1$，$P_2=1$，$P_3=0$

各ビットを問題中の3つの式に当てはめて、誤りを検証します。

$1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$

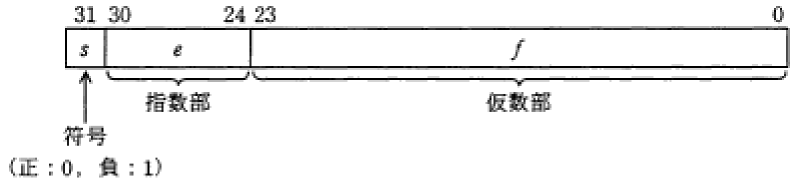
$1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$

$1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 1$

存在する誤りが1ビットであり、すべての式の結果が0ではないということは、唯一すべての式に含まれているX_1が誤りビットであると判断できます。

したがって、訂正前のハミング符号「1110011」のX_1(1ビット目)を0に反転させた「0110011」が正解となります。

次の浮動小数点表示法がある。小数点は仮数部の左にあり，指数は64の"下駄(げた)履き表現"であって，値は$(-1)^S \times 0.f \times 2^{e-64}$である。二つの16進数45BF0000と41300000を，この浮動小数点表示法で表現された値として加算した結果はどれか。



平成20年春期　問2

71問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:×

ア	41EF0000	イ	45C20000	ウ	45EF0000	エ	86EF0000

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

イ　“あなたの解答：エ”

❏解説

演算対象の2つの16進数を符号・指数部・仮数部に分け、浮動小数点表示にすると次のようになります。

[45BF0000]
　0 1000101 1011 1111 0000 0000 0000 0000
　符号:0，指数:(69-64=)5，仮数:0.10111111

[41300000]
　0 1000001 0011 0000 0000 0000 0000 0000
　符号:0，指数:(65-64)=1，仮数:0.0011

指数は、"指数は64の"下駄(げた)履き表現"(バイアス64)で実際の値に固定値64を加算した値になっています。このようになっている理由は、符号ビットで正負を表しているのに指数部でも負数表現を可能にすると、単純な大小比較が困難になってしまうためです。

符号ビットは両方とも0のためそのままでいいので、それぞれの仮数部を指数部の値分の累乗して固定小数点表示に戻します。

$0.10111111 \times 2^5 = 10111.111$
$0.0011 \times 2^1 = 0.011$

次にこの2つの値を加算します。

$10111.111 + 0.011 = 11000.010$

この問題で指定されている浮動小数点表示では、小数点は仮数部の左に位置することになっているので、

$11000.010 \rightarrow \mathbf{0.1100001 \times 2^5}$

というように仮数部を正規化します。累乗は2^5なので指数部は5になります。

後はこれを指数部の下駄履きに注意して32ビットの浮動小数点表示にすると、

0 100 0101 1100 0010 0000 0000 0000 0000

となり、4ビットずつまとめて16進表記にすると「45C20000」です。

四つのアルファベットa～d から成るテキストがあり，各アルファベットは2ビットの固定長2進符号で符号化されている。このテキストにおける各アルファベットの出現確率を調べたところ，表のとおりであった。各アルファベットの符号を表のような可変長2進符号に変換する場合，符号化されたテキストの，変換前に対する変換後のビット列の長さの比は，およそ幾つか。

アルファベット	a	b	c	d
出現確率（%）	40	30	20	10
可変長２進符号	0	10	110	111

平成29年秋期　問3

72問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》 1回目:×

ア 0.75　イ 0.85　ウ 0.90　エ 0.95

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

エ　“あなたの解答：エ”

❏解説

各文字を可変長2進符号で表したときのビット列の長さは次の通りです。

a → 0 → 1ビット

b → 10 → 2ビット

c → 110 → 3ビット

d → 111 → 3ビット

文字ごとに出現確率が異なっているので、各ビットを文字の出現率で重み付けすることで1文字に要する平均ビット長を算出します。

　$1\times0.4+2\times0.3+3\times0.2+3\times0.1$
$=0.4+0.6+0.6+0.3$
$=1.9$(ビット)

変換前(固定長2進符号)には1文字が2ビットだったので、変換前に対する変換後のビット列の長さの比は、

　$1.9\div2=$**0.95**

したがって「エ」が正解です。

誤り検出方式であるCRCに関する記述として，適切なものはどれか。

平成21年秋期　問4
73問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　検査用データは，検査対象のデータを生成多項式で処理して得られる1ビットの値である。

イ　受信側では，付加されてきた検査用データで検査対象のデータを割り，余りがなければ送信が正しかったと判断する。

ウ　送信側では，生成多項式を用いて検査対象のデータから検査用データを作り，これを検査対象のデータに付けて送信する。

エ　送信側と受信側では，異なる生成多項式が用いられる。

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 通信に関する理論

❑正解

ウ　“あなたの解答：ウ”

❑解説

CRC(Cyclic Redundancy Check)は、巡回冗長検査という意味で、送信データから**生成多項式**によって誤り検出用のデータを付加して送信します。受信側では送信側と同じ生成多項式を用いて受信データを除算し、送信されてきた誤り検出用のデータと比較することで誤りの有無を判断します。単純なパリティチェックでは検出できない偶数個の誤りやバースト誤りを検出できるという特長があります。

ア “検査用データは，検査対象のデータを生成多項式で処理して得られる1ビットの値である。”

CRCの検査用データは1ビットではありません。

イ “受信側では，付加されてきた検査用データで検査対象のデータを割り，余りがなければ送信が正しかったと判断する。”

受信側では、受信データを生成多項式で除算し、送信されてきた検査用データと同一かどうかによって送信の正しさを検証します。

ウ “送信側では，生成多項式を用いて検査対象のデータから検査用データを作り，これを検査対象のデータに付けて送信する。”

正しい。

エ “送信側と受信側では，異なる生成多項式が用いられる。”

検証には送信側と受信側で同じ生成多項式を用います。

ATM(現金自動預払機)が1台ずつ設置してある二つの支店を統合し，統合後の支店にはATMを1台設置する。統合後のATMの平均待ち時間を求める式はどれか。ここで，待ち時間はM/M/1の待ち行列モデルに従い，平均待ち時間にはサービス時間を含まず，ATMを1台に統合しても十分に処理できるものとする。

〔条件〕

(1) 統合後の平均サービス時間：T_s

(2) 統合前のシステムの利用率：両支店ともρ

(3) 統合後の利用者数：統合前の両支店の利用者数の合計

令和6年春期　問2
74問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア $\frac{\rho}{1-\rho} \times T_s$

イ $\frac{\rho}{1-2\rho} \times T_s$

ウ $\frac{2\rho}{1-\rho} \times T_s$

エ $\frac{2\rho}{1-2\rho} \times T_s$

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

ATMにおける平均サービス時間は、1人の顧客がATMを使用する平均時間のことです。また、利用率とは単位時間あたりにATMが使用されている割合です。例えば、1人の顧客が平均して2分間ATMを使用し、1時間当たり15人にサービスを提供した場合を仮定すると、利用率は「(2分×15人)÷60分＝0.5」となります。

統合前の両支店に設置してあるATM2台の平均サービス時間は同じですから、利用者数が多いほど利用率は高くなると考えられるところ、両支店の利用率は同じ"ρ(ロー)"なので、利用者数は同じであったことがわかります。統合後の支店では、平均サービス時間が従前と同じであるATM1台で2倍の利用者を処理することになるので、利用率は単純に2倍の"2ρ"になります。

平均待ち時間は、処理待ち行列に並んでからサービス(処理)が開始されるまでの待ち時間の平均であり、M/M/1の待ち行列モデルでは、平均待ち時間を以下の公式で計算します。

$$\frac{\text{利用率}}{1-\text{利用率}}\times\text{平均サービス時間}$$

したがって、この式の利用率の部分に"2ρ"を当てはめた「エ」が適切となります。

AIにおける過学習の説明として，最も適切なものはどれか。

令和4年秋期　問4
75問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×

ア　ある領域で学習した学習済みモデルを，別の領域に再利用することによって，効率的に学習させる。

イ　学習に使った訓練データに対しては精度が高い結果となる一方で，未知のデータに対しては精度が下がる。

ウ　期待している結果とは掛け離れている場合に，結果側から逆方向に学習させて，その差を少なくする。

エ　膨大な訓練データを学習させても効果が得られない場合に，学習目標として成功と判断するための報酬を与えることによって，何が成功か分かるようにする。

❑分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

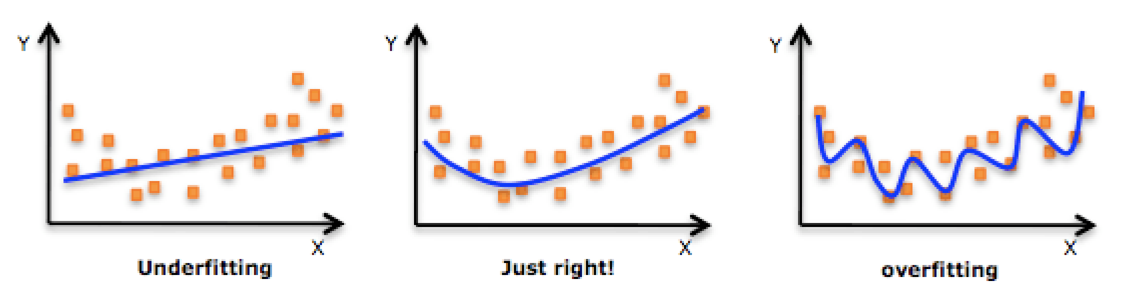
❑正解

イ　"あなたの解答：イ"

❑解説

過学習(オーバーフィッティング)は、機械学習のモデルが訓練データに過剰に適合してしまった状態を指します。モデルが過学習に陥ると、訓練データに対しては良い精度を示しますが、未知のデータに対する予測精度が低下し、汎用性がないシステムとなってしまいます。過学習は、訓練データが少ない場合やモデルの複雑度が高い場合に特に起きやすくなります。

したがって「イ」の説明が適切です。



https://pingax.com/regularization-implementation-r/より引用

ア "ある領域で学習した学習済みモデルを，別の領域に再利用することによって，効率的に学習させる。"

転移学習の説明です。

イ "学習に使った訓練データに対しては精度が高い結果となる一方で，未知のデータに対しては精度が下がる。"

正しい。過学習の説明です。

ウ "期待している結果とは掛け離れている場合に，結果側から逆方向に学習させて，その差を少なくする。"

誤差逆伝播法(バックプロパゲーション)の説明です。

エ "膨大な訓練データを学習させても効果が得られない場合に，学習目標として成功と判断するための報酬を与えることによって，何が成功か分かるようにする。"

強化学習の説明です。

逆ポーランド表記法(後置記法)で表現されている式ABCD－×＋において，A＝16，B＝8，C＝4，D＝2のときの演算結果はどれか。逆ポーランド表記法による式AB＋は，中置記法による式A＋Bと同一である。

令和5年秋期　問3
77問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア	32	イ	46	ウ	48	エ	94

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

逆ポーランド表記法は、通常の中置記法とは異なり、演算子（＋、－、×、÷）を2つの項の後ろに記述する数式の表現方法です。たとえば、中置記法の「1＋2」は、逆ポーランド表記法で「12＋」と記述されます。

逆ポーランド表記法による数式は、コンピュータがそのように処理するように、スタック（後入れ先出しのデータ構造）を使って以下の手順で答えを求めることができます。

1. 数式の左側から値を1つずつスタックに積んでいく
2. 演算子が現れたら、スタックから上2つの値を取り出して演算し、その結果をスタックに積む
3. 式を最後まで評価し、スタックに残っている値が答えとなる

この問題の式も、次のようにスタックを使って答えを求めることができます。

1. Aを積む　[16]
2. Bを積む　[16, 8]
3. Cを積む　[16, 8, 4]
4. Dを積む　[16, 8, 4, 2]
5. －なので、4、2を取り出し、4－2の結果である2を積む　[16, 8, 2]
6. ×なので、8、2を取り出し、8×2の結果である16を積む　[16, 16]
7. ＋なので、16、16を取り出し、16＋16の結果である32を積む　[32]

式の評価が終わった時点でスタックに残っている**32**が演算結果となります。したがって「ア」が正解です。

【別解】

式中で最も左にある演算子を起点にして、中置記法の式に戻し、値を代入して演算します。

1. "CD－"を"C－D"にする
2. "B(C－D)×"を"B×(C－D)"にする
3. "AB×(C－D)＋"を"A＋B×(C－D)"にする

値を当てはめると、

$$
\begin{aligned}
&16+8\times(4-2)\\
&=16+8\times2\\
&=16+16=32
\end{aligned}
$$

UTF-8の説明に関する記述として，適切なものはどれか。

平成29年秋期　問4
79問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:○

ア　1文字を1バイトから4バイト(又は6バイト)までの可変長で表現しており，ASCIIと上位互換性がある。

イ　2バイトで表現する領域に収まらない文字は，上位サロゲートと下位サロゲートを組み合わせて4バイトで表現する。

ウ　ASCII文字だけを使用することが前提の電子メールで利用するために，7ビットで表現する。

エ　各符号位置が4バイトの固定長で表現される符号化形式である。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

UTF-8は、ASCIIと同じ文字は1バイト、その他の文字については2～6バイトを用いて世界中の文字を表現する文字符号化形式です。ASCIIの上位互換であるため、従来のシステムとの親和性が高く、またASCII主体のテキストであればデータ量をそれほど増加させずに多言語対応の恩恵を受けられる利点があります。UTF-8は世界中で使用されていますが、特にWebページを記述する際の文字コードとしてはスタンダードと呼ばれるほど普及しています。

UTF-8は可変長なので先頭のビット"1"が連続する個数で、その文字のバイト数がわかるようになっています。なお漢字を含む日本語の文字は3バイトで表現されます。

ア "1文字を1バイトから4バイト(又は6バイト)までの可変長で表現しており，ASCIIと上位互換性がある。"

正しい。UTF-8の説明です。

イ "2バイトで表現する領域に収まらない文字は，上位サロゲートと下位サロゲートを組み合わせて4バイトで表現する。"

1文字を2バイトで符号化するUTF-16(UCS-2)の説明です。

ウ "ASCII文字だけを使用することが前提の電子メールで利用するために，7ビットで表現する。"

UTF-7の説明です。

エ "各符号位置が4バイトの固定長で表現される符号化形式である。"

1文字を4バイトで符号化するUTF-32(UCS-4)の説明です。

a，b，c，d の4文字から成るメッセージを符号化してビット列にする方法として表のア～エの4通りを考えた。この表は a，b，c，d の各1文字を符号化するときのビット列を表している。メッセージ中の a，b，c，d の出現頻度は，それぞれ，50%，30%，10%，10% であることが分かっている。符号化されたビット列から元のメッセージが一意に復号可能であって，ビット列の長さが最も短くなるものはどれか。

令和2年秋期　問4

80問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》 1回目:×

	a	b	c	d
ア	0	1	00	11
イ	0	01	10	11
ウ	0	10	110	111
エ	00	01	10	11

ア　イ　ウ　エ

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 情報に関する理論

❏正解

ウ　"あなたの解答：イ"

❏解説

最小ビットで圧縮できる方式を考える前に、各方式が符号化されたビット列から元のメッセージを一意に復号可能かどうかを検証し、条件を満たす方式についてだけビット数を計算します。

ア 符号化後のビット列に"11"があった場合、bb(11)とd(11)の区別がつかないので、元のメッセージに一意に復号することができません。

イ 符号化後のビット列に"00110"があった場合、abc(00110)とaada(00110)の区別がつかないので、元のメッセージに一意に復号することができません。

ウ 一意の復号が可能です。各文字の出現頻度を考慮すると、1文字を表現するのに必要な平均ビットは、

$(1\times0.5)+(2\times0.3)+(3\times0.1)+(3\times0.1)$

$=0.5+0.6+0.3+0.3=\mathbf{1.7}$

となり、4つの中では復号可能かつビット列の長さが最も短くなる方法となります。

エ 各文字が2ビットずつなので一意の復号が可能です。
1文字を表現するのに必要な平均ビットは2ビットなので、「ウ」の方式よりはビット列が長くなります。

「ウ」のように、出現頻度の高い文字に短いビット列を、出現頻度が低い文字に長いビット列を割り当てて表現することで、1文字を表現するのに使用する平均ビット長を最小とする圧縮技術を「ハフマン符号化」と言います。

基数変換に関する記述のうち，適切なものはどれか。

平成20年秋期　問1

81問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	2進数の有限小数は，10進数にしても必ず有限小数になる。
イ	8進数の有限小数は，2進数にすると有限小数にならないこともある。
ウ	8進数の有限小数は，10進数にすると有限小数にならないこともある。
エ	10進数の有限小数は，8進数にしても有限小数になる。

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　“あなたの解答：ア”

❏解説

ア “2進数の有限小数は，10進数にしても必ず有限小数になる。”

正しい。2進数0.1を10進数で表現すると0.5です。同様に0.01(2)→0.25(10)，0.001(2)→0.125(10)というように必ず有限の10進数に変換できます。

イ “8進数の有限小数は，2進数にすると有限小数にならないこともある。”

8進数の0.1を2進数で表現すると0.001となります。同様に0.01(8)→0.000001(2)...というように必ず有限小数で変換できます。

ウ “8進数の有限小数は，10進数にすると有限小数にならないこともある。”

8進数0.1を10進数で表現すると0.125です。同様に0.01(8)→0.015625(10)...というように必ず有限小数で変換できます。

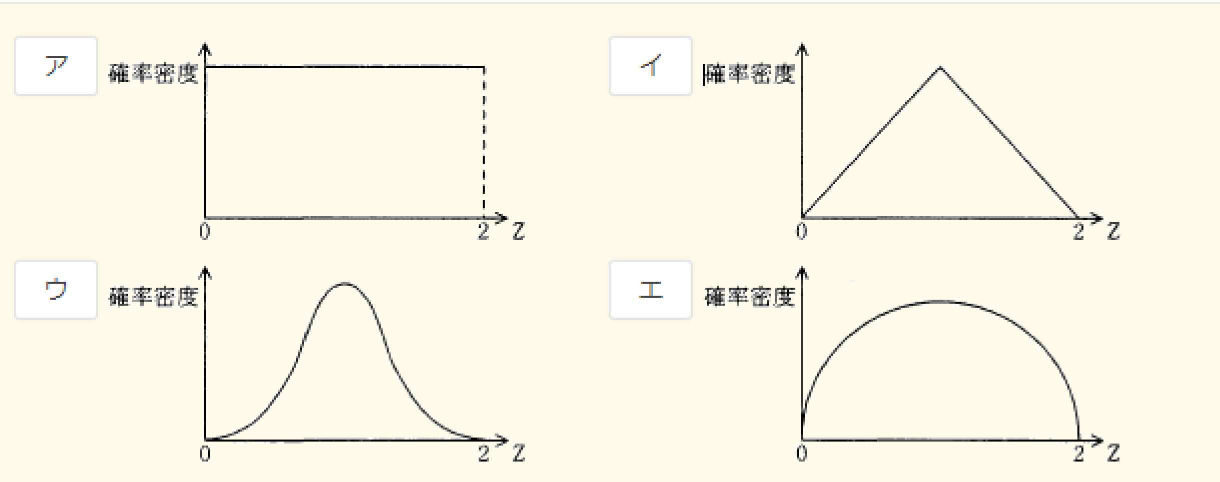
エ “10進数の有限小数は，8進数にしても有限小数になる。”

10進数の0.1を8進数で表現すると0.063146314...というように循環小数になってしまいます。したがって有限小数になるとは限りません。

Random()は，0以上1未満の一様乱数を発生する関数である。次の一連の手順で得られるZの値が従う分布の概形はどれか。

X＝Random()
Y＝Random()
Z＝X＋Y

平成19年春期　問2
82問目(2回目)／選択範囲の問題数117問
《正誤履歴》1回目:×



❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

イ　"あなたの解答：イ"

❏解説

0以上1未満の一様乱数を発生する関数を、1～5の整数を返す関数に置き換え簡略化したモデルで分布の特性を考えてみます。

下の図は5×5通りあるXとYの和を表にして、それぞれの和の発生個数を集計したものです。

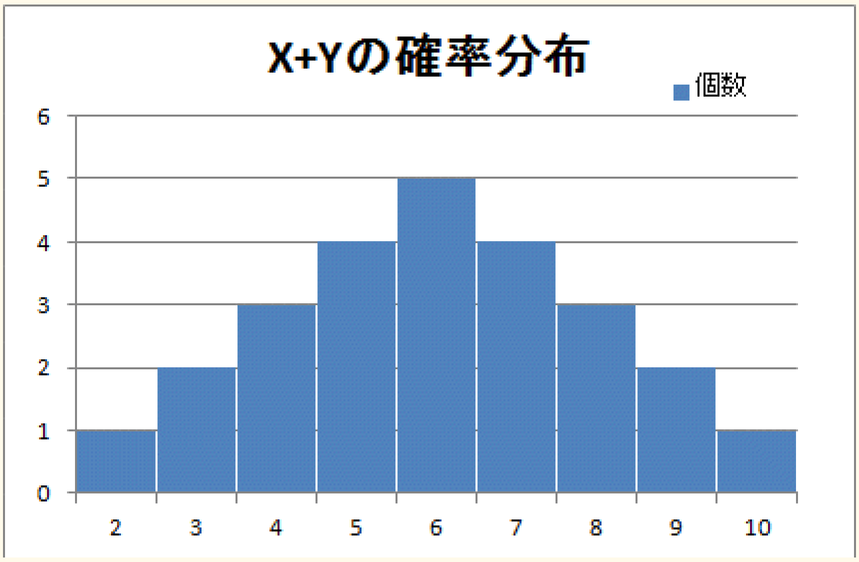
XとYの和

Y＼X	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

和の発生個数

和	2	3	4	5	6	7	8	9	10
個数	1	2	3	4	5	4	3	2	1

これをみると中心値に近づくほど発生個数が多い「イ」のような分布になっていることがわかります。ちなみに上の表をヒストグラムにすると次のような山型になります。



0以上255以下の整数nに対して，

$$\mathrm{next}(n) = \begin{cases} n+1 & (0 \leqq n < 255) \\ 0 & (n = 255) \end{cases}$$

と定義する。next(n)と恒等的に等しい式はどれか。ここで，x AND y 及び x OR y は，それぞれxとyを2進数表現にして，けたごとの論理積及び論理和をとったものとする。

平成18年春期　問3

83問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》 1回目:○

ア	(n＋1) AND 255	イ	(n＋1) AND 256
ウ	(n＋1) OR 255	エ	(n＋1) OR 256

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

❏正解

ア　"あなたの解答：ア"

❏解説

next(n)のとる値を考えてみると、0→1→2→3→・・・→255→0→1 というように、引数の値に1を加算した値を返し255になると0に戻る関数であると言えます。

この問題で考えなければいけないポイントは、

(1) 1ずつの加算がおこなわれるか。

(2) next(255)のときに結果が 0となるか。

の2点です。

まず論理和(OR)演算である「ウ」と「エ」は、常に結果が同じ値(「ウ」は 255、「エ」は 256)となってしまうので正しくないことがわかります。
残った論理積(AND)演算である「ア」と「イ」ですが、「イ」を2進数で表すと 1 0000 0000となり、下位8ビットの演算結果は常に0になることがわかります。

つまり「イ」は間違いで、正しく結果が返されるのは「ア」だけということになります。下は「ア」の式のビット演算図です。

next(1) = 2 AND 255

```
  0 0000 0010 and
  0 1111 1111
 ----------------
  0 0000 0010 = 2
```

n <=254 で 1 ずつ加算される

next(255) = 256 AND 255

```
  1 0000 0000 and
  0 1111 1111
 ----------------
  0 0000 0000 = 0
```

N=255 のときは 0 に戻る

複数の袋からそれぞれ白と赤の玉を幾つかずつ取り出すとき，ベイズの定理を利用して事後確率を求める場合はどれか。

令和6年春期　問1

84問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア	ある袋から取り出した二つの玉の色が同じと推定することができる確率を求める場合
イ	異なる袋から取り出した玉が同じ色であると推定することができる確率を求める場合
ウ	玉を一つ取り出すために，ある袋が選ばれると推定することができる確率を求める場合
エ	取り出した玉の色から，どの袋から取り出されたのかを推定するための確率を求める場合

❏分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 応用数学

❏正解

エ　"あなたの解答：エ"

❏解説

ベイズの定理は、ある条件付確率の結果を基にして、その事象が前提とする条件が起こっていた確率（事後確率）を計算するために使用される次の式です。

$$P(B|A)=\frac{P(A|B)\times P(B)}{P(A)}$$

- P(A|B)　Bが起きたという条件の下でAが起こる確率：事後確率
- P(B|A)　Aが起きたという条件の下でBが起こる確率：尤度(ゆうど)
- P(B)　Bが起こる確率：事前確率
- P(A)　Aが起こる確率：周辺尤度

式の意味を言葉で表すと以下のとおりです。

$$P(\text{原因}|\text{結果})=\frac{P(\text{結果}|\text{原因})\times P(\text{原因})}{P(\text{結果})}$$

例えば袋が2つあり、袋1には白玉5つと赤玉3つ、袋2には白玉2つと赤玉8つが入っているとします。2つの袋のどちらが選ばれるかは同様に確からしいとすると、玉を1つ取り出しそれが赤玉だった場合、

- P(B|A)　袋1が選ばれ赤玉が取り出される確率：1／2×3／8＝3／16
- P(B)　袋1が選ばれる確率：1／2
- P(A)　赤玉が取り出される確率：1／2×3／8＋1／2×8／10

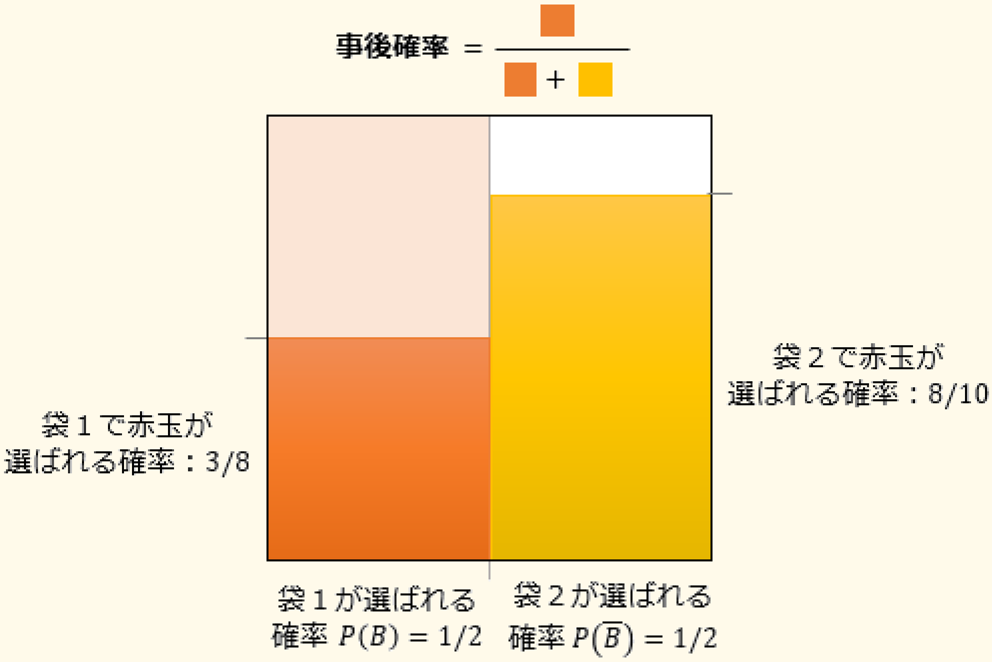
なので、袋1から取り出された確率 P(袋1|赤玉) は、

$$P(\text{袋}1|\text{赤玉})=\frac{3/8\times 1/2}{1/2\times 3/8+1/2\times 8/10}$$

$$=\frac{3/16}{3/16+4/10}=\frac{3/16}{47/80}=15/47$$

逆に袋2から選ばれた確率 P(袋2|赤玉) は、1－15／47＝32／47

このように結果データから原因が起こった確率を求めることができるのがベイズの定理です。ベイズの定理は、機械学習やデータサイエンスにおける多くのアルゴリズムや手法の基礎となっています。したがって「エ」が正解となります。



XとYの否定論理積 X NAND Y は，NOT(X AND Y)として定義される。X OR Y をNANDだけを使って表した論理式はどれか。

平成20年春期　問5

87問目(2回目)／選択範囲の問題数117問

《正誤履歴》1回目:○

ア ((X NAND Y) NAND X) NAND Y

イ (X NAND X) NAND (Y NAND Y)

ウ (X NAND Y) NAND (X NAND Y)

エ X NAND (Y NAND (X NAND Y))

■分類

テクノロジ系 » 基礎理論 » 離散数学

■正解

イ　"あなたの解答：イ"

■解説

否定論理積(NAND)は、2つの入力がともに1の場合にだけ結果が0、その他の場合は1となる論理演算です。

NAND演算の真理値表

X	Y	結果
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

X OR Yは、下の真理値表で表される論理演算なので、これをもとに各選択肢のXとYに0または1を代入してOR演算と同様の結果になるかを検証していきます。

OR演算の真理値表

X	Y	結果
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

まずX＝0，Y＝0のときに演算結果が0になるかを検証します。

ア “((X NAND Y) NAND X) NAND Y ”

((0 NAND 0)NAND 0)NAND 0

＝(1 NAND 0) NAND 0

＝1 NAND 0

＝1

結果が0ではないので誤りとわかります。

イ “(X NAND X) NAND (Y NAND Y)”

(0 NAND 0)NAND(0 NAND 0)

＝1 NAND 1

＝**0**

結果が0なので正しい可能性があります。

ウ “(X NAND Y) NAND (X NAND Y)”

(0 NAND 0)NAND(0 NAND 0)

＝1 NAND 1

＝**0**

結果が0なので正しい可能性があります。

エ “X NAND (Y NAND (X NAND Y))”

0 NAND(0 NAND(0 NAND 0))

＝0 NAND (0 NAND 1)

＝0 NAND 1

＝1

結果が0ではないので誤りとわかります。

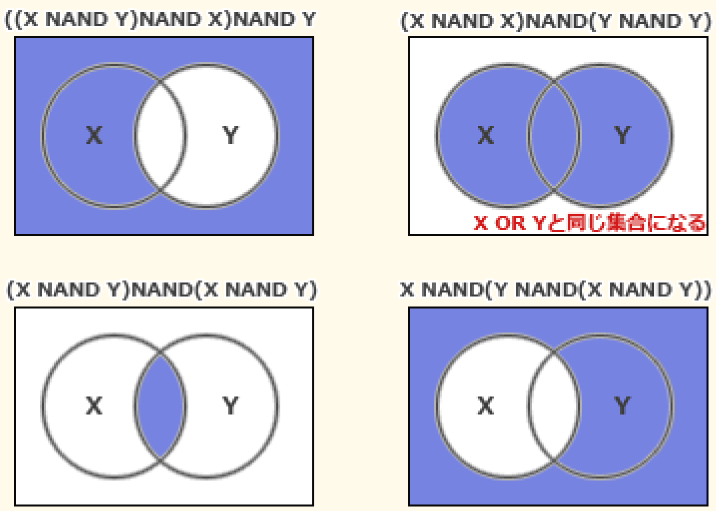
次に正しい可能性のある「イ」と「ウ」について、X＝1，Y＝0のときに演算結果が1になるか検証します。

「イ」
　(1 NAND 1) NAND (0 NAND 0)
＝0 NAND 1
＝1

「ウ」
　(1 NAND 0) NAND (1 NAND 0)
＝1 NAND 1
＝0
結果が1ではないので誤りとわかります。

したがって残った「イ」が答えとして適切です。

また4つの論理式をベン図で表すと次のようになります。



こちらの方法でも正解を導くことが可能です。