

gzn010106 「論理演算応用」演習問題

問1

次のように定義されている再帰関数がある。 $x = 50$ のときの値はいくらか。

$$F(x) := \text{if } x > 50 \text{ then } x - 5 \text{ else } F(F(x + 6))$$

- ア 46 イ 51 ウ 62 エ 91

問2

再帰の概念を説明するために、階乗の関数プログラムを作った。この関数の定義を与える次の記述の に入れるべき式はどれか。ここで、 n は非負の整数とする。

関数 $F(n)$ は、 $n \leq 1$ の場合には、 $F(n) = 1$

$n > 1$ の場合には、 $F(n) = \text{$

- ア $F(n) * F(n - 1)$ イ $n * F(n - 1)$
ウ $(n - 1) * F(n)$ エ $(n - 2) * F(n - 1)$

問3

非負の整数 n に対して次のように定義された関数 $F(n)$ 、 $G(n)$ がある。 $F(5)$ の値は幾らか。

$$F(n) : \text{if } n \leq 1 \text{ then } 1 \text{ else } n \times G(n - 1)$$

$$G(n) : \text{if } n = 0 \text{ then } 0 \text{ else } n + F(n - 1)$$

- ア 50 イ 65 ウ 100 エ 120

問4

次の関数 $g(x)$ の定義に従って $g(4)$ を再帰的に求めるとき、必要な加算の回数は幾らか。

$$g(x) = \text{if } x < 2 \text{ then } 1 \text{ else } g(x - 1) + g(x - 2)$$

- ア 3 イ 4 ウ 5 エ 7

問5

自然数 n に対して、次のように再帰的に定義される関数 $f(n)$ を考える。 $f(5)$ の値はどれか。

$$f(n) : \text{if } n \leq 1 \text{ then return } 1 \text{ else return } n + f(n - 1)$$

- ア 6 イ 9 ウ 15 エ 25

問6

関数 $f(x, y)$ が次のように定義されているとき、 $f(775, 527)$ の値は幾らか。ここで、 $x \bmod y$ は x を y で割った余りを返す。

$f(x, y) : \text{if } y = 0 \text{ then return } x \text{ else return } f(y, x \bmod y)$

- ア 0 イ 31 ウ 248 エ 527

問7

ある個人調査ファイル内のレコードには、各種のスポーツに興味があるかどうか特定の1バイトに次のように記録されている。各ビットの値が0なら興味なし、1なら興味ありを意味する。

- | | |
|----------------|--------------|
| 1ビット目：野球 | 2ビット目：サッカー |
| 3ビット目：バスケットボール | 4ビット目：ゴルフ |
| 5ビット目：テニス | 6ビット目：サイクリング |
| 7ビット目：スキー | 8ビット目：スケート |

このファイルを使用して、野球、バスケットボール、テニスの少なくとも一つに興味がある人を選びたい。特定の1バイト(このビット列をAとする)に対する操作として正しいものはどれか。

- ア Aとビット列“10101000”の否定論理積が“11111111”ならば選択する。
イ Aとビット列“10101000”の否定論理積が“11111111”でなければ選択する。
ウ Aとビット列“10101000”の否定論理和が“11111111”ならば選択する。
エ Aとビット列“10101000”の否定論理和が“11111111”なければ選択する。

問8

実数型変数 x と y に対して、次の手順を実行していると、③で表示される値が変化しなくなった。その値はどれか。

- ① $0 \rightarrow x$ ② $\sqrt{x+2} \rightarrow y$ ③ y の値を表示
④ $y \rightarrow x$ ⑤ ②に戻る

- ア 0 イ 1 ウ 2 エ 4

問9

関数 $f(x)$ は、引数も返却値も実数型である。この関数を使った、①～⑤から成る手順を考える。手順を実行開始して十分な回数を繰り返した後に、③で表示される y の値に変化がなくなった。このとき成立する関係式はどれか。

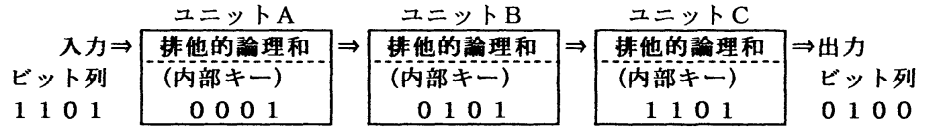
- ① $x \leftarrow a$ ② $y \leftarrow f(x)$ ③ y の値を表示
④ $x \leftarrow y$ ⑤ ②に戻る

- ア $f(a) = y$ イ $f(y) = 0$ ウ $f(y) = a$ エ $f(y) = y$

問10

図の装置は排他的論理和を4ビット単位で3回実行する暗号化装置である。この装置では、入力ビット列1101を与えると出力ビット列0100が得られる。ユニットBの内部キーを変更したところ、出力ビット列が1111になった。変更後のユニットBの内部キーはどれか。

- ア 1011
- イ 1100
- ウ 1101
- エ 1110



問11

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, \dots, 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。

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

問12

次に示す手順は、あるビット列が与えられたとき、最も右にある1を残し、他のビットをすべて0にするアルゴリズムである。例えば、00101000が与えられたとき、00001000が求められる。手順3の[]に入れる論理演算はどれか。

- 手順1 与えられたビット列Aを符号なしの2進数とみなし、Aから1を引き、結果をBとする。
- 手順2 AとBの排他的論理和(XOR)を求め、結果をCとする。
- 手順3 AとCの[]を求め、結果をAとする。

- ア 排他的論理和(XOR)
- イ 否定論理積(NAND)
- ウ 論理積(AND)
- エ 論理和(OR)

問13

ビット列 x に対して一番左側のビットからみて、1が五つ連続していれば、その次に0を挿入する。この操作を x の一番右のビットまで繰り返して得られたビット列を、 $f(x)$ で表すことにする。例えば、 $f(01111111) = 011111011$ となる。次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ア $f(x) = x$ となるビット列 x は存在しない。
- イ 任意のビット列 x, y に対して、 $f(x) = f(y)$ ならば $x = y$ である。
- ウ 任意のビット列 x に対して、 $f(f(x)) = f(x)$ である。
- エ 任意のビット列 y に対して、 $y = f(x)$ となるようなビット列 x が存在する。

問14

論理型の変数 A, B の値に対して, 次の条件文と同値なものはどれか。ここで, AND は論理積, OR は論理和, XOR は排他的論理和, True は真, False は偽, = は等号を表す。

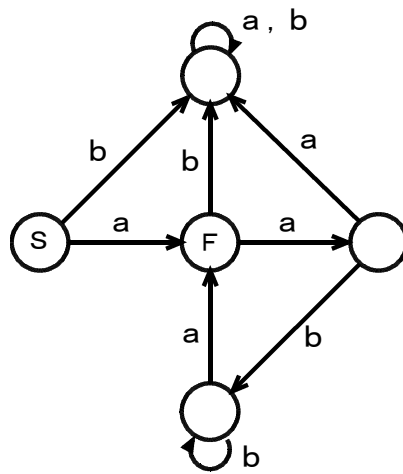
if (A = True AND B = False) OR (A = False AND B = True) then ...

- ア if ((A AND B) = True) then ...
- イ if ((A AND B) = False) then ...
- ウ if ((A OR B) = True) then ...
- エ if ((A XOR B) = True) then ...

問15

次の有限オートマトンで受理される記号列はどれか。ただし, a, b は入力アルファベット, S は開始状態, F は受理状態とする。

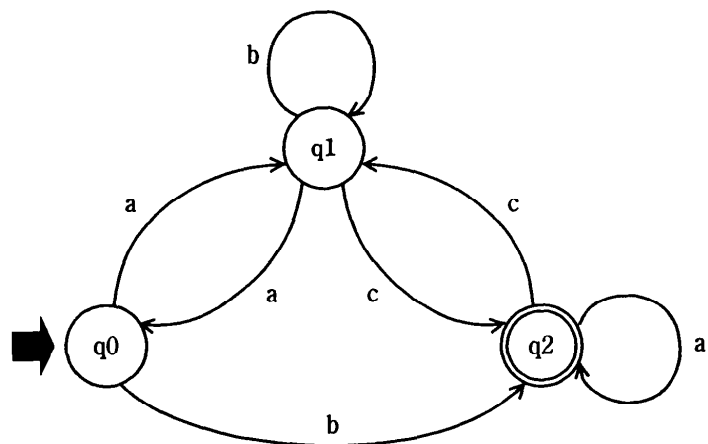
- ア a b a a b
- イ b a a b b
- ウ a b b b a
- エ a a b b b a



問16

与えられた文字列を有限オートマトンモデルで検査する。q0 を始点, q2 を終点とした場合, 受理されない文字列はどれか。

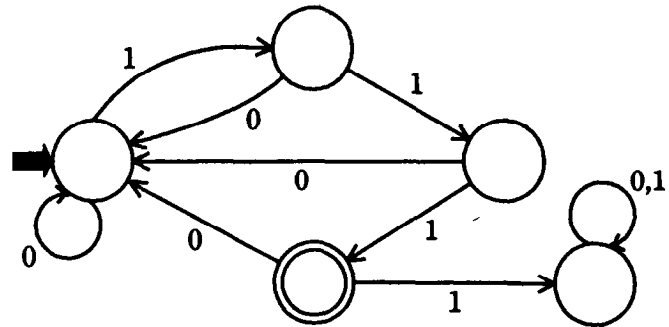
- ア a b a b
- イ a c a c
- ウ a c c c
- エ b c b c



問17

図で表される有限オートマトンで受理される文字列はどれか。ここで、→○は初期状態を、◎は受理状態を表す。

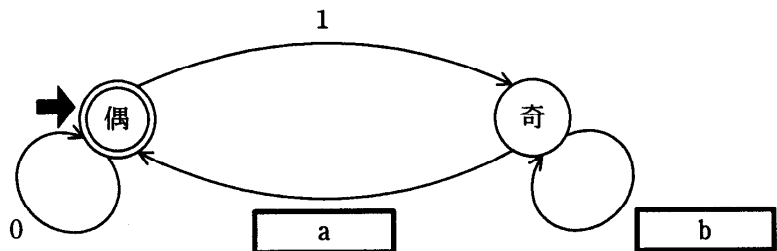
- ア 01011
- イ 01111
- ウ 10111
- エ 11110



問18

図は1の数が偶数個のビット列を受理するオートマトンの状態遷移図であり、“偶”と書かれた二重丸が受理状態を表す。a, bの正しい組合せはどれか。

	a	b
ア	0	0
イ	0	1
ウ	1	0
エ	1	1



問19

次の状態遷移表をもつシステムの状態がs1であるとき、入力信号(t1, t2, t3, t4, t1, t2, t3, t4)を順次入力したとき、最後の状態はどれか。ここで、空欄は状態が変化しないことを表す。

信号 \ 状態	s1	s2	s3	s4
t1		s3		
t2	s3		s2	
t3			s4	s1
t4		s1		s2

- ア s1
- イ s2
- ウ s3
- エ s4

問20

次の表は、入力文字列を検査するための状態遷移表である。この検査では、文字を入力した後の状態が e になれば不合格とする。初期状態を a として、解答群で示される文字列をそれぞれ入力したときに、不合格となるものはどれか。ここで、解答群の Δ は空白を表す。

		入力文字				
		空白	数字	符号	小数点	その他
現在の状態	a	a	b	c	d	e
	b	a	b	e	d	e
	c	e	b	e	d	e
	d	a	e	e	e	e

ア -0010

イ -1

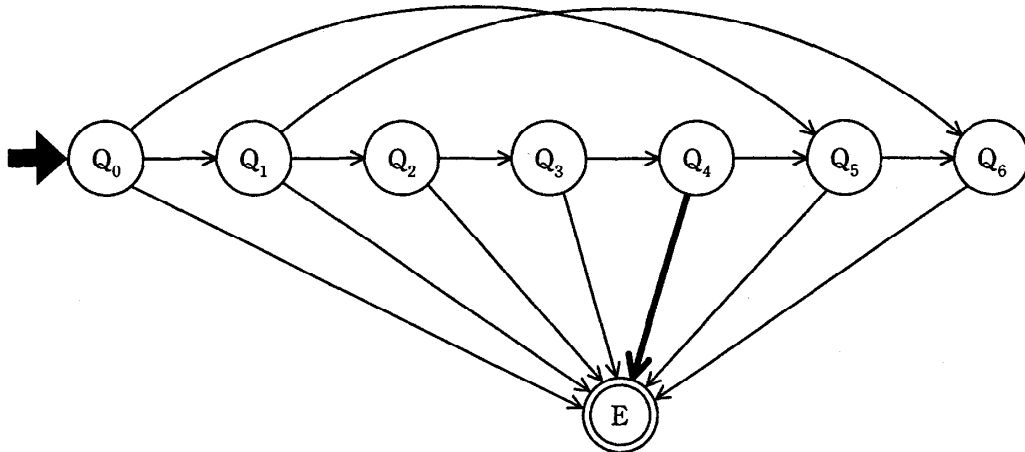
ウ 12.2

エ 9.Δ

問21

図は70円切符の自動販売機に硬貨が投入されたときの状態遷移を表している。状態 Q₄ から状態 E へ遷移する事象はどれか。ここで、状態 Q₀ は硬貨が投入されていない状態であり、硬貨が1枚投入されるたびに状態は矢印の方向へ遷移するものとする。

なお、状態 E は投入された硬貨の合計が70円以上になった状態であり、自動販売機は切符を発行し、釣銭が必要な場合には釣銭を返す。また、自動販売機は10円硬貨、50円硬貨、100円硬貨だけを受け付けるようになっている。



ア 10円硬貨が投入された。

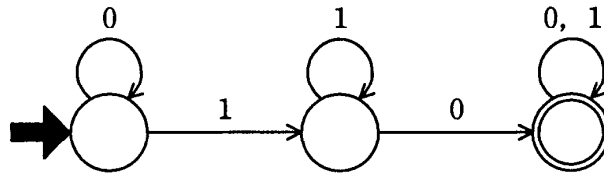
イ 10円硬貨又は50円硬貨が投入された。

ウ 10円硬貨又は100円硬貨が投入された。

エ 50円硬貨又は100円硬貨が投入された。

問22

次の状態遷移図で表現されるオートマトンで受理されるビット列はどれか。ここで、ビット列は左から順に読み込まれるものとする。

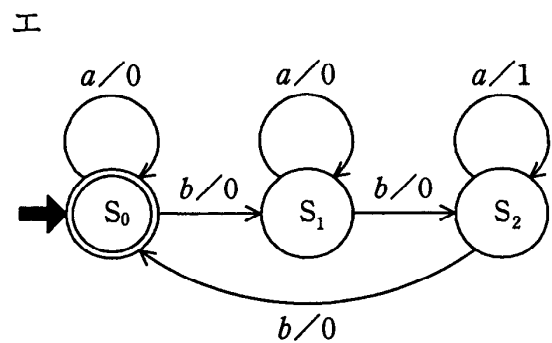
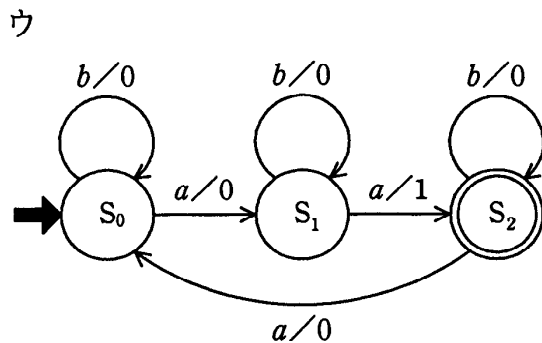
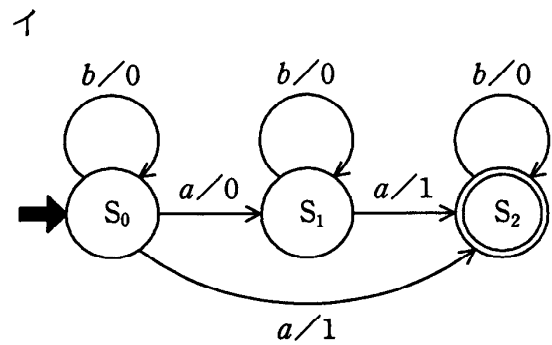
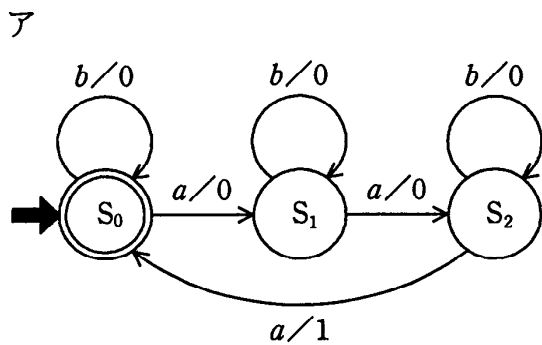


- ア 0000
- ウ 1010

- イ 0111
- エ 1111

問23

300円の商品を販売する自動販売機の状態遷移図はどれか。ここで、入力と出力の関係を“入力/出力”で表し、入力の“a”は“100円硬貨”を、“b”は“100円硬貨以外”を示し、 $S_0 \sim S_2$ は状態を表す。入力が“b”の場合はすぐにその硬貨を返却する。また、終了状態に遷移する際、出力の“1”は商品の販売を、“0”は何もしないことを示す。



問24

表は、従業員ファイルから各種帳票を出力する条件を決定表で表したものである。この決定表から判断できる記述として、適切なものはどれか。

30歳未満	Y	Y	N	N
男性	Y	N	Y	N
既婚者	N	Y	Y	N
帳票1を出力	—	X	—	—
帳票2を出力	—	—	—	X
帳票3を出力	X	—	—	—
帳票4を出力	—	—	X	—

- ア 帳票1には、帳票4から30歳以上の男性を除いた内容が出力される。
- イ 帳票2には、すべての未婚男性が出力される。
- ウ 帳票3に出力される男性は、帳票2にも出力される。
- エ 帳票4に出力される人は、ほかの帳票では出力されない。

問25

業務の改善提案に対する賞金が、次の決定表で決められる。改善提案1と改善提案2に対する賞金の総額は何円か。

[改善提案]

改善提案1：改善額20万円，期間短縮3日

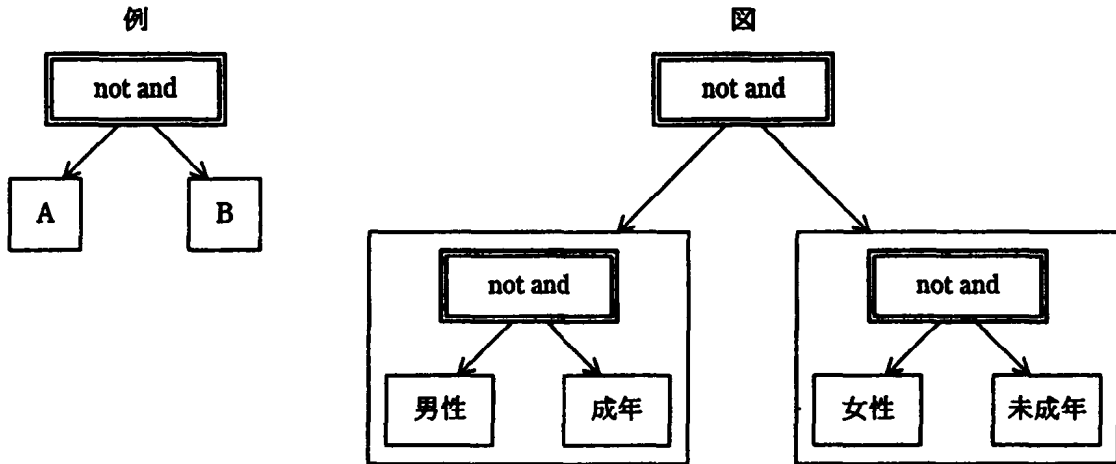
改善提案2：改善額5万円，期間短縮2週間

改善額10万円未満	Y	Y	N	N
期間短縮1週間未満	Y	N	Y	N
賞金：500円	X	—	—	—
賞金：1,000円	—	X	X	—
賞金：3,000円	—	—	—	X

- ア 1,000
- イ 1,500
- ウ 2,000
- エ 3,500

問26

論理式 $A \wedge B$ を例のとおりに記述するとき、図で記述される論理式が表すものはどれか。



- ア 女性
- ウ 男性

- イ 成年男性又は未成年女性
- エ 未成年男性又は成年女性

問27

実数 a を引数とする関数 $\text{int}(a)$ は、 a を超えない最大の整数値を返す。例えば、

$\text{int}(8.9) = 8$

$\text{int}(-8.5) = -9$

である。整数 b と正の小数 c ($0 < c < 1$) に対して、

$a = -(b + c)$

が成り立つとき、

$a - \text{int}(a)$

を c を使って表した式はどれか。

- ア c
- イ $-c$
- ウ $1 - c$
- エ $c - 1$

問28

整数 A を整数 B で割って余りを得るための関数 $\text{mod}(A, B)$ が次のように定義されているとき、関数呼出によって得られる値として正しいものはどれか。

[定義]

$\text{mod}(A, B)$ は、除数 B と同じ符号をとり、その絶対値は B の絶対値より小さい、適切な整数 N を選ぶことによって、 $A = B \times N + \text{mod}(A, B)$ を満足する。

- ア $\text{mod}(11, 5) = 2$
- イ $\text{mod}(11, -5) = -1$
- ウ $\text{mod}(12, -5) = -3$
- エ $\text{mod}(-12, 5) = 2$

問29

観測データの個数 N 、観測データ値の合計 S ($S > 0$) から、観測データの平均を小数点以下切り上げで求める式はどれか。ここで、式中の $[X]$ は X を超えない最大の整数を示す。

- ア $-\lceil -S/N \rceil$ イ $\lceil (S+1)/N \rceil$
 ウ $\lceil S/N + 0.5 \rceil$ エ $\lceil S/N \rceil + 1$

問30

N 個の観測値の和 S (ただし、 $S > 0$) を求め平均値を算出する。平均値は、小数部を四捨五入して整数値で求めるとしたとき、正しい式はどれか。ここで、 \nearrow は除算、 $[X]$ は X 以下で最大の整数とする。

- ア $\lceil (S+0.5)/N \rceil$ イ $\lceil (S-1)/N \rceil + 1$
 ウ $\lceil S/N + 0.5 \rceil$ エ $\lceil S/N \rceil + 1$

問31

関数 KIRISUTE は、小数点以下 1 桁の実数が引数として渡され、その小数部分を切り捨てて整数を返す。次の記述中の a 、 b に当てはまる数値の正しい組合せはどれか。ここで、 r は小数点以下 1 桁の実数とする。

四捨五入を行うには、 $\text{KIRISUTE}(r + \boxed{a})$ とすればよい。

切り上げを行うには、 $\text{KIRISUTE}(r + \boxed{b})$ とすればよい。

	a	b
ア	0.4	0.9
イ	0.4	1.0
ウ	0.5	0.9
エ	0.5	1.0

問32

N 個の観測値の平均値を算出する式はどれか。ここで、 S は N 個の観測値の和 (ただし、 $S > 0$) とし、 $[X]$ は X 以下で最大の整数とする。また、平均値は、小数第 1 位を四捨五入して整数値として求める。

- ア $\left[\frac{S}{N} - 0.5 \right]$ イ $\left[\frac{S}{N} - 0.4 \right]$
 ウ $\left[\frac{S}{N} + 0.4 \right]$ エ $\left[\frac{S}{N} + 0.5 \right]$