

1. アルゴリズムとプログラミング

1.

d 4
d 2
p 3
p 5
p 1

2.

1. (A) $qd[(i-1+NMAX)\%NMAX]$ (B) d (C) $qd[(i-1+NMAX)\%NMAX]$ (D) $qd[i]$

2. $NMAX - 1$ または 255

3. d 4

d 3

p 5

p 2

p 1

4. 7

5

4

3

2

1

0

0

5. 1行目に N、2行目から NMAX 行目まで、昇順に値が並び、NMAX+1行目からは0、現在のキューの先頭の値より大きい値が交互に並ぶようなデータとなっている場合。

● 総評

オーダー表記や複雑なソート問題等も出題されず、例年に比べ易化したように感じる。ここ最近の傾向である、ファイルからデータを読み込む形式であったが、キューの基本的な性質が分かっているならば、プログラムが何をしようとしているかを読み取るのは容易に感じる。しかし、出力の内容を記述したり、配列のインデックスを記述したりする際には注意して取り組むべきである。出力の内容やループの順番等、思わぬところでミスを起こしてしまう問題が大問1には多いため、問題文やコードは注意深く読みましょう。

なお、配列でキューを実装する際の head と tail の関係性については教科書に記載されているので、詳しく知りたい人は教科書を読みましょう。

2. 計算機システムとシステムプログラム

1.

1. (あ)(F)トラック (い)(E)シリンダ (う)(B)セクタ <エ> 0.25

2. 3×10^{-3}

2.

1. ファイル B の先頭のブロック番号 : 3 空き容量の先頭のブロック番号 : 4

i ブロック番号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ii 次のブロック番号	1	2	end	6	7	end	8	9	5	10	11	end

2. ファイル B の先頭のブロック番号 : 3

i ブロック番号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ii 次のブロック番号	1	2	end	4	5	6	end					

3. ビットマップ上で1が初めて出てくるのが、ビットマップの末尾に近くになるため、空きブロックが多い場合に比べて、探索時間は長くなる。

● 総評

久しぶり(H23年度以来?)のハードディスクからの出題。近年出題が無かったので、出ないだろうと踏んでいた受験生も多く、話題となった。しかし、計算問題自体は比較的容易なものであった。ファイルシステムからの出題は、新傾向であった。とはいえ問題文がきちんと読めていれば正解も難しくはないだろう。大問2は近年出題傾向が変わりつつあるので、ヤマを張らず、網羅的に学習しておくことをおすすめしたい(もちろんハードディスクも)。

3. 離散構造

1. $f_1(1.5) = 1.5, f_2(2.5) = 5, f_3(3.5) = 35$

2. 真

$n = 1$ とする。このとき、 $f_n(x) = f_1(x) = x$ である。

任意の x_0, x_1 に対して、 $f_1(x_1) = f_1(x_2)$ ならば、 $x_1 = x_2$ であり、単射性を満たす。

3. 偽

$n = 2$ とする。このとき、 $f_n(x) = f_2(x) = x[x]$ である。

$0.5 = f_2(x) = x[x]$ なる x は存在しないので、全射性は満たさない。

4.

1. 反射的である

R における n, m において $n = m$ とすると、 $\forall x(x, x) \in R$ より反射的

2. 反対称的でない

R における n, m, h において $n = 0, m = 1, h = 4$ とすると、 $(1, 2) \in R$

R における n, m, h において $n = 1, m = 0, h = 4$ とすると、 $(2, 1) \in R$

$(1, 2) \in R$ かつ $(2, 1) \in R$ は真、しかし $1 \neq 2$ より、反対称的でない。

5.

1. [証明の概要]

$\varepsilon = 2/13$ とする。このとき、 $f_2(13 + 2/13) = 171$ となることより成立。

2. $171/13$

6. $171/29$

● 総評

今年は比較的易化した。初めて導出原理を用いて充足不能を導く問題が出題されなかった。前半では命題の真偽判定、二項関係の性質についてを問われた。命題の真偽判定では単射性、全射性について聞かれ、これまで単独で扱われていた内容が少し融合された印象を受けた。1つ1つの性質について正確な理解が問われる。後半は高校数学に近いので、ゴリゴリ解きましょう。そこまで難しくありません。得点源にしたい。

4. 計算理論

1. $((a)), a+a+a, a*a+a, a+a*a, a*a*a, (a)+a, (a)*a, a+(a), a*(a), (a+a), (a*a)$
2. $(a+a), a+a+a, a*a+a, a+a*a, a*a*a$
3. 括弧が数式に与える影響はない。(乗算優先、数字単体に括弧がつくことから)
4. (あ) $S \rightarrow S*A, S \rightarrow S+A, A \rightarrow (S), S \rightarrow a, A \rightarrow a$
方針：文法が曖昧となる原因である「 $S \rightarrow S+S$ 」「 $A \rightarrow A*A$ 」を消去し、演算子「+」「*」を含む生成規則を S からのみにし、相異なる変数での演算を生成するようにした。
5. G_{1a} ：存在しない
正規表現では「 $(^na)^n$ 」となる。状態数 n の DFA で表せると仮定して矛盾を導き、根拠を示す。
 G_{1b} ：存在する。以下の遷移表を DFA で表すとよい。

	+	*	a
$\rightarrow P$	Q	Q	R
Q	Q	Q	Q
* R	P	P	Q

● 総評

例年より比較的分かりやすい内容だが、その分正確性が問われた。(1)(2)(4)をミスなく解けるかどうか肝である。より難しい年の問題をしっかり解いて、対策をしておくことをおすすめする。