

『離散構造』 1 章の演習問題 (亀山)

以下の問題について、次回の演習実施日までに解答を用意せよ。

問 1 次の日本語の文を論理式で表現しなさい。(基本命題の取り方は適宜おこなうこと。なお、本問では命題論理の範囲内で表現することを意図しているので、「(あなたが)」という部分は定式化する必要はない。)

- (a) 筑波大学ネットワークに(あなたが)アクセスできるのは、(あなたが)筑波大学の教職員か、科目等履修生以外の学生である場合のみである。
- (b) (あなたが)12才以上であるか 120cm 以上の身長であるとき、木馬に乗ることができる。
- (c) (あなたの)血中の中性脂肪が 150mg/dl 以上、最高血圧が 130mmHg 以上、空腹時血糖値が 110mg/dl 以上の 3 条件のうち 2 つ以上が成立し、かつ、(あなたの)腹囲が 85cm 以上であれば、(あなたは)メタボと診断される。

問 2 後に記述する日本語の文を次の基本命題を使って論理式として表現しなさい。

- 基本命題 P: (ユーザは)正しいパスワードを入力する。
- 基本命題 Q: (ユーザが)システムへのアクセスを認められる。
- 基本命題 R: (ユーザが)システム利用料を支払う。

- (a) (ユーザは)システム使用料を払ったが正しいパスワードを入力していない。
- (b) (ユーザの)システムへのアクセスは、システム使用料を払い、正しいパスワードを入力すれば、認められる。
- (c) (ユーザの)システムへのアクセスは、システム使用料を払わなければ認められない。
- (d) (ユーザが)正しいパスワードを入力しなくても、システム使用料を払ったら、システムへのアクセスが認められる。

また、これら 4 つの文(命題)は、矛盾しないか? (注. 命題の集合が矛盾しない、とは、その集合の命題すべてを満たすような、基本命題への真理値割り当てが存在する(充足可能である)ことである。そのような真理値割り当てが存在しないとき、恒偽である、あるいは、矛盾していると言う。)

問 3 下記の命題が恒真式であるか、また、充足可能であるか、判定せよ。

- (a) $((A \Rightarrow B) \Rightarrow A) \Rightarrow A$.
- (b) $(A \vee (B \wedge (\neg C))) \Rightarrow (((\neg C) \vee A) \wedge (A \vee B))$.
- (c) $(A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \Rightarrow C)$.

問 4

次の日本語の文を述語論理の論理式として表現しなさい。(基本命題の取り方は適宜おこなうこと。)

- (a) 情報科学類のある学生が沖縄を訪問した。
- (b) 期末試験で 100 点を取れば、A+ がもらえる。
- (c) 友達がいる人は、幸せである。
- (d) (難問) Facebook 友達になるには、一方から他方の人へ招待を送り、相手が OK する必要がある。