

2008 年度 離散数学 講義資料¹

はしがき

本資料は、離散数学の講義²用資料として作成したものである。主に、書籍「尾関和彦 “情報技術者のための離散系数学入門,” 共立出版, 2004 年」の内容をまとめたものである。その他に参考にした書籍に関しては本資料の最後に掲載する。

目 次

1	集合	2
1.1	集合と元	2
1.2	集合の記法	2
1.3	部分集合	3
1.4	集合の間の演算	4
1.5	直積集合	7
1.6	ベキ集合	7
2	写像	10
2.1	写像の定義	10
2.2	単射, 全射, 全単射, 逆写像	10
2.3	写像による像および逆像	11
2.4	合成写像	14
2.5	写像の集合, 鳩の巣原理	15
3	論理	18
3.1	命題論理	18
3.1.1	命題論理	18
3.1.2	論理記号, 複合命題	18
3.1.3	論理関数, 主論理和標準形, 主論理積標準形	21
3.1.4	恒真命題, 論法, 対偶, 背理法	23
3.2	述語と限定記号	26
3.2.1	述語	26
3.2.2	全称記号 $\forall$ と存在記号 $\exists$	26
4	数学的帰納法と再帰的定義	31
4.1	数学的帰納法	31
4.2	再帰的定義	34
5	関係	37
5.1	2 項関係	37
5.2	同値関係	39
5.3	順序関係	47
5.4	関係の閉包	51
5.5	グラフと隣接行列	53
5.5.1	その 1 (パスの本数)	53
5.5.2	その 2 (三角形の数)	54

¹©2007–2008 栗原正純, 電気通信大学情報通信工学科, kuri@ice.uec.ac.jp

²法政大学 情報科学部, 2008 年度 秋 離散数学 (46:/usr/home/kuri/doc/tex/dismath2008/ : 2008/8/30/16:33)

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad M^3 = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 9 & 9 & 4 & 2 \\ 4 & 6 & 11 & 11 & 7 & 4 \\ 9 & 11 & 10 & 11 & 11 & 9 \\ 9 & 11 & 11 & 10 & 11 & 9 \\ 4 & 7 & 11 & 11 & 6 & 4 \\ 2 & 4 & 9 & 9 & 4 & 2 \end{bmatrix}.$$

これより, 無向グラフの中の三角形の数は, $\frac{1}{6}(2 + 6 + 10 + 10 + 6 + 2) = 6$. ■

参考文献

- [1] 尾関和彦, (情報技術者のための) 離散系数学入門, 共立出版, 2004.
- [2] 松坂和夫, 集合・位相入門, 岩波書店, 2003.
- [3] 松坂和夫, 代数系入門, 岩波書店, 2003.
- [4] S. Lipschutz 著, 成嶋弘監訳, 離散数学 (コンピュータサイエンスの基礎数学), オーム社, 2004(H16).
- [5] 小倉久和, 情報の基礎離散数学 (－ 演習を中心とした －), 近代科学社, 2006.
- [6] 町田元, 横森貴, 計算機数学, 森北出版, 1990.