

## 6.4

a.

$X$ 为变量的集合 $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ，用于表征小矩阵的集合。

每个变量 $X_i$ 表示小矩阵的位置，用一个四元组 $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2)\}$ 进行表示。

$(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 分别表示矩阵的左下顶点、右上顶点坐标。

约束条件集合为  $C$ ， $C_i$ 描述的是变量 $X_i$ 的约束情况。 $B$ 为大矩阵变量。

要求小矩阵之间不重叠，即交集为空。同时小矩阵在大矩阵内，即小矩阵与大矩阵并集为大矩阵，约束条件表示如下：

$$C_i = \langle (X_1, X_2, \dots, X_n, B), X_i \cap X_j = NULL \text{ s.t. } j \neq i \text{ and } X_i \cup B = B \rangle$$

$X_i \cap X_j = NULL$  可以通过 $X_i$ 两个坐标减去 $X_j$ 的两个坐标全部同号进行判断，即

$x_{i1} - x_{j1}, x_{i1} - x_{j2}, x_{i2} - x_{j1}, x_{i2} - x_{j2}, y_{i1} - y_{j1}, y_{i1} - y_{j2}, y_{i2} - y_{j1}, y_{i2} - y_{j2}$  同号

$X_i \cup B = B$  可以通过 $X_i$ 的第一个坐标减去 $B$ 的第一个坐标 $>0$ ，第二个坐标相减 $<0$  判断。

b.

$X$ 为变量的集合 $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ，用于表征教师课程列表的集合。

每个 $X_i$ 为  $i$  教授课程的一个列表，列表中每一项由三元组 $\{room, time, course\}$ 进行表示。

约束条件为：一个教室在一个 $time$ 只能有一个 $course$ ，每个 $course$ 的教授只有一个

c.

$X$ 表示 Hamiltonian 旅游路线，该变量由 $n$ (城市数目)元组进行表示

$\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ,  $x_i$ 为到访的第 $i$ 个城市。

约束条件为：  $Alldiff(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $x_i$ 与 $x_{i+1}$ 可达

## 6.7

第一种形式化表示：

每一个房子均有五个变量，分别表示颜色、国家、糖果、饮料、宠物，各个变量值域为事实所给条件。约束条件为五个 $Alldiff$ ，即五个房间的颜色、国家、糖果、饮料、宠物不相同。同时满足题目给出的条件。

第二种形式化表示：

将房子进行编码为1~5，问题共有 25 个变量，为 5 种不同的颜色、国家、糖果、饮料、宠物。每个变量的值域为 1~5，表示该变量位于哪个房间。约束条件为同一类变量 $Alldiff$ ，同样的总共有 5 个 $Alldiff$ 约束。并满足题目条件。

采用第一种形式化进行表示，首先列出每个变量的值域：

国家 list{英国 西班牙 挪威 乌克兰 日本}

糖果 list{Hershey kitkats smarties milky snickers}

颜色 list{象牙色 黄色 蓝色 绿色 红色}

饮料 list{水 橘汁 茶 牛奶}

宠物 list{狗 狐狸 蜗牛 马 斑马}

发现饮料少了一种，查阅英文原版教材，题目给的条件如下

The Englishman lives in the red house.  
The Spaniard owns the dog.  
The Norwegian lives in the first house on the left.  
The green house is immediately to the right of the ivory house.  
The man who eats Hershey bars lives in the house next to the man with the fox.  
Kit Kats are eaten in the yellow house.  
The Norwegian lives next to the blue house.  
  
The Smarties eater owns snails.  
The Snickers eater drinks orange juice.  
The Ukrainian drinks tea.  
The Japanese eats Milky Ways.  
Kit Kats are eaten in a house next to the house where the horse is kept.  
Coffee is drunk in the green house.  
Milk is drunk in the middle house.

发现中文教材少给了：绿色房子的人儿喝咖啡这个条件。

对问题进行求解

房子	颜色	国家	糖果	饮料	宠物
左 1	黄色	挪威	Kitkats	水	狐狸
左 2	蓝色	乌克兰	Hershey	茶	马
中间	红色	英国	Smarties	牛奶	蜗牛
右 2	象牙色	西班牙	Snickers	橘汁	狗
右 1	绿色	日本	Milky	咖啡	斑马

很明显，斑马在右边第一间房子，左边第一间房子的人儿喜欢喝水。

我觉得第一种比较好，因为第一种形式化可以通过表的形式进行求解，这与九宫格求解非常相似，我很熟悉该怎样求解。