

# 泛函程序设计原理

## 实验三

### 实验目的

- 掌握多态类型、 `option` 类型和高阶函数的编程方法
- 利用 `ML` 语言求解实际问题

### 实验内容:

1. 编写函数 `thenAddOne` , 要求:
  - ① 函数类型为 `((int ->int) * int) -> int ;`
  - ② 功能为将一个整数通过函数变换 ( 如翻倍、求平方或求阶乘 ) 后再加 1 。

2. 编写函数 `mapList`，要求：

- ① 函数类型为：`((a -> b) * a list) -> b list`；
- ② 功能为实现整数集的数学变换（如翻倍、求平方或求阶乘）。

3. 编写函数 `mapList'`，要求：

- ① 函数类型为：`(a -> b) -> (a list -> b list)`；
- ② 功能为实现整数集的数学变换（如翻倍、求平方或求阶乘）。
- ③ 比较函数 `mapList'` 和 `mapList`，分析、体会它们有什么不同。

4. 编写函数 `findOdd`，要求：

- ① 函数类型为：`int list -> int option`；
- ② 功能为：如果  $x$  为  $L$  中的第一个奇数，则返回 `SOME x`；否则返回 `NONE`

5. 编写函数 `subsetSumOption: int list * int -> int list option`，要求：

对函数 `subsetSumOption(L, s)`：如果  $L$  中存在子集  $L'$ ，满足其中所有元素之和为  $s$ ，则结果为 `SOME L'`；否则结果为 `NONE`。

6. 编写函数:

exists: ('a -> bool) -> 'a list -> bool

forall: ('a -> bool) -> 'a list -> bool

对函数  $p: t \rightarrow \text{bool}$ , 整数集  $L: t \text{ list}$ ,

有:  $\text{exist } p \ L \Rightarrow^* \text{ true}$  if there is an  $x$  in  $L$  such that  $p \ x = \text{true}$ ;

$\text{exists } p \ L \Rightarrow^* \text{ false}$  otherwise.

$\text{forall } p \ L \Rightarrow^* \text{ true}$  if  $p \ x = \text{true}$  for every item  $x$  in  $L$ ;

$\text{forall } p \ L \Rightarrow^* \text{ false}$  otherwise.

7. 编写函数:

treeFilter: ('a -> bool) -> 'a tree -> 'a option tree

将树中满足条件  $P$  ( ' a -> bool ) 的节点封装成 option 类型保留, 否则替换成 NONE 。