

计算机科学导论答疑handout

热身

1. 通知

- 《计算机科学导论》5月23日更新了一个严重的错误，伪代码错误(0xF4->0xFC, 12->16)
- m_ucas.bmp文件有更新，可以用做线下测试hide.go的正确性
- 多参考《计算机科学导论》和查看实验网站上的内容

2. 解释

- 不需要c基础，Go更简单
- 可以看教材<https://tour.golang.org/welcome/1> 的Basics之前的部分，一定可以弄懂的。
(可选) golang包中的函数也可以参考<https://golang.org/pkg/>
- 成绩如何办？子实验4分数的第三部分是测量是否独立完成度！每个同学隐藏文本后的图片都不是一样的！
- 在线评测？不支持，同学们线下确认自己是否实现正确，通过检查代码和使用测试图片(ucas.bmp->m_ucas.bmp)来检查。

3. 预计集中讲解golang语言知识（10分钟）、算法复杂度估计（5分钟）时间和空间测试方法、网络读取文件（5分钟）和信息隐藏部分（20分钟）

运行环境

1. 基础命令表，gedit编辑器，hello_world.go的编译和./hello_world的执行 (p. 219)
2. 文件识别：.go后缀文件（源代码）和对应的无后缀文件（可执行程序）

Golang语言知识

1. 类型转换 (p. 221-222)

- int->byte
- byte->int
- []byte->string
- string->[]byte

2. 数组、切片和字符串 (p. 220-221)

- 数组、切片的声明；make函数的使用（获取一个切片指向新的连续存储空间）
- 数组、切片、字符串的索引操作和切片操作（注：切片某一个元素修改会影响其他切片或数组）
- 字节切片转换为字符串类型进行打印，`fmt.Println(string(a))`
- 字符串类型转化为字节切片才能进行写文件，`var byte_content []byte = []byte(content)`, `ioutil.WriteFile(path, byte_content, 0666)`

3. 函数声明和调用 (p. 223)

- 只用理解本实验中使用的包和函数。所有实验都不用再import新的包，实验3最后的程序和 `remote_txt.go` 中的包一样，实验1、2、4源代码中不用引入包。
 - `fmt.Println()`
 - `http.Get()`（实验3）
 - `ioutil.ReadFile()/ioutil.WriteFile()/ioutil.ReadAll()`（实验3、4）
- 实验4中学生要完成的所有代码中，不需要调用任何上述的包中函数，我们已经给学生写好了必要的函数，直接调用函数即可，分别是：`ReadAllFromFile`, `WriteAllToFile`, `ProduceImg`。可能需要调用make函数生成新的切片。

算法复杂度估计

1. 程序框架 (p. 226 和 补充执行流程)
 - 时间测量和空间测量方法
 - 调用quicksort方法，我们希望学生们能完成**原地排序**（sort in place），空间复杂度为 $O(n)$
2. quicksort算法实现解释（选择性讲）

网络读取文件

1. `remote_txt.go` (p. 227)，理解`http.Get()`、`ioutil.ReadAll()`的用法和**字节切片转化为字符串**。了解错误的处理，`err`如果为`nil`代表没有错误。如果不了解可以当已知的代码使用。
2. `write_disk.go` (p. 228)，理解如何将**字符串转化为字节切片**，然后写文件。错误的处理可以当已知代码直接使用。
3. 实验目标的`remote_bmp.go`组合上述两个代码的功能，即：从网络上读取文件内容，将内容写入磁盘。

信息隐藏

1. file header和bmp header, 主要关注bmp header中像素长宽值如何存储 (p. 230)
2. bmp文件中像素点组成, 一个像素是三个原色值组成, 一个原色值是一个字节 (p. 230)
3. 隐藏和恢复的原理 (p. 230-232)
 - 为何要存储文本内容长度? 为了恢复文本时, 准确定位要从多少原色值中翻译出文本数据。
 - 如何存储文本的一个字节到4个原色值?
 - 如何从4个原色值中恢复文本的一个字节?
4. 编码
 - hide.go的代码框架讲解
 - 我们需要填的函数是什么, 意义如何? _4byte2int, GetPartsOfBmp, HideText, ShowText, 意义看注释, 答疑时会一个一个讲。
 - _4byte2int什么用处? 意思为four bytes to a int, 将四个字节按照little-endian方式转化为一个int类型整数。
 - os.Args是什么, 命令行参数, 例如我们要输入的./hide hide ucas.bmp Richard_Karp.txt m_ucas.bmp, 命令行参数就是字符串切片["./hide", "hide", "ucas.bmp", "Richard_Karp.txt", "m_ucas.bmp"], os.Args[1]的值就是"hide"
 - 常见bugs
 - "cannot use a (type byte) as type int in assignment", 类型问题
 - "imported and not used", "declared and not used", 引入的变量或包未使用, 注意删除未使用的import包和变量
 - "undefined", 变量未声明, 请考虑声明变量
 - "panic: runtime error: index out of range", 访问的索引超过了切片的长度, 对一个切片 (例如a) 的索引只能是0到len(a)-1 (包含)

5. 提交前需要做什么 (p. 228-229)

- 验证hide.go正确性, 通过课程网站上提供的ucas.bmp和m_ucas.bmp来验证
- 下载正式实验中的原图片, 每个同学都不一样, 通过课程网站编程实验部分的”点击获取“

4. 信息隐藏 (需提交)

1. 修改代码 `~/workspace/go/src/project/hide.go` 完成实验任务
2. 供测试和正式实验的文本文件为同一个文件http://csintro.ucas.ac.cn/static/code_project/Richard_Karp.txt
3. 供测试的原BMP图片http://csintro.ucas.ac.cn/static/code_project/ucas.bmp和 (注意: 仅供测试) 隐藏了信息的测试图片http://csintro.ucas.ac.cn/static/code_project/m_ucas.bmp
4. 供正式实验的原BMP图片和测试图片不一样, 每个同学之间也不一样, 请同学们保存为ucas_<学号>.bmp的形式加以区分, [点此获取](#)。

6. 需要提交什么文件和分数组成(p. 233-234)

- hide.go
- m_ucas_<学号>.bmp
- 报告 (写自己的体会和心得)

- hide.go不能编译为0分，编译通过后由三部分组成：35+25+40