

# KIỂM TRA CUỐI KỲ

Thời gian làm bài: 90 phút

## Câu 1 (2.5 điểm)

- Viết hàm xây dựng **Max Heap** từ một mảng cho trước
  - `void BuildMaxHeap(int arr[], int n);`
- Viết hàm sắp xếp mảng tăng dần bằng thuật toán HeapSort
  - `void HeapSort(int arr[], int n);`

## Câu 2 (3.5 điểm)

- Tạo cây BST từ mảng cho trước
  - `Node* createBST(int arr[], int n);`
- Viết hàm tính chiều cao của cây
  - `int calHeight(Node* root);`
- Viết hàm kiểm tra cây nhị phân có phải cây AVL hay không?
  - `bool isAVL(Node* root);`

**Câu 3 (1 điểm)** Sử dụng kiến thức stack và queue viết hàm DelimiterChecker kiểm tra xem biểu thức toán học có cân bằng dấu ngoặc hay không (bao gồm ngoặc nhọn, ngoặc tròn và ngoặc vuông). Nếu không cân bằng (không hợp lệ) thì in ra loại lỗi nào xảy ra theo quy luật sau:

```
[(1+2)*(3-4)]
^
Paired delimiters do not match
An error was found
```

```
{[(1+2)*4-1]
^
Missing right delimiter
An error was found
```

```
(3*4)]^{3^4}
^
Missing left delimiter
An error was found
```

```
(3*4)]^{3^4}
^
Missing left delimiter
An error was found
```

```
✓
Enter an expression to check...
(6/2)*{3^[4/(1+7)]}^
No errors were found
```

**Câu 4 (3 điểm)** Trong cuốn từ điển Anh - Việt về thú vật (dành cho trẻ em) mỗi một thú vật có thông tin sau:

- **en:** từ tiếng Anh
- **ph:** phiên âm quốc tế
- **vn:** nghĩa tiếng Việt
- **loại:** loài, có 6 loài: vật nuôi, động vật hoang dã, côn trùng, lưỡng cư, động vật dưới nước, loài chim.

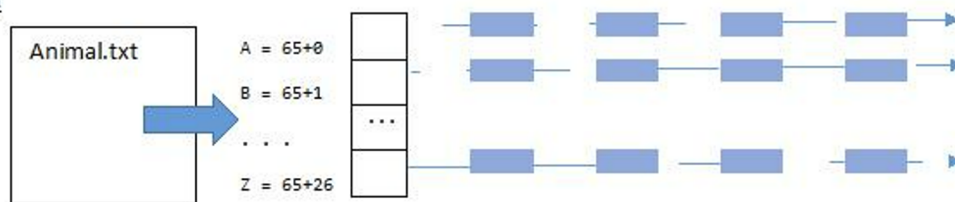
1. Đọc thông tin các động vật trong file `Animal.txt` và lưu thành danh sách. Sau đó in danh sách này ra màn hình.

- `vector<Animal> readAnimals(string filename)`
- In ra màn hình định dạng như sau:
  - Mỗi dòng một thú vật, các thuộc tính của thú vật cách nhau bằng dấu gạch nối.

2. Tạo cấu trúc dữ liệu lưu từ điển hỗ trợ tìm kiếm nhanh theo mô hình dưới đây.

- `Animal* saveAnimals(vector<Animal> animals)`
- Thứ tự index của ô là thứ tự chữ cái đầu (in hoa) của từ tiếng anh

#### Mô hình



3. Viết hàm tìm kiếm thú vật bằng tên tiếng anh, in ra màn hình thông tin: phiên âm, tiếng việt và loài của từ đó.

- `Animal* searchAnimal(string name)`
- Lưu ý: lúc tìm kiếm phải in hoa chữ cái đầu của từ tìm kiếm
- Trả về NULL nếu không tìm thấy từ cần tìm