TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH

BÀI TẬP MÔN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ THUẬT TOÁN

HOMEWORK #03: ĐỘ PHỨC TẠP VÀ CÁC KÝ HIỆU TIỆM CẬN GV hướng dẫn: Huỳnh Thị Thanh Thương

Nhóm thực hiện:

1. Hồ Hồng Hà - 20520480

TP.HCM, ngày 21 tháng 10 năm 2022

1. Bài tập 1:
2. “Độ phức tạp” không phải là đại lượng toán học được nghiên cứu bài bản. Khi đề cập đến thuật toán. “Độ phức tạp” được xác định theo các ký hiệu tiệm cận, đại diện cho hệ thống các ký hiệu tiệm cận, xác định tương đối độ lớn số phép toán của giải thuật so với kích thước của bài toán.
3. Nhận định trên là đúng.

Vì trong thực tế, các bài toán mà con người cần giải quyết thường có kích thước rất lớn. Khi đó độ lớn về thời gian thực hiện giữa các thuật toán thường rất rõ ràng. Tuy nhiên, việc nghiên cứu thuật toán với kích thước đầu vào lớn như thực tế thì mất rất nhiều thời gian, bên cạnh đó, thời gian thực thi của thuật toán còn phụ thuộc vào máy thực hiện, khi thay đổi máy thực hiện thì thời gian thực hiện cũng khác nhau, điều này không đảm bảo công bằng khi so sánh các thuật toán với nhau. Ngoài cách sử dụng thời gian thực hiện để đánh giá, bậc tăng trưởng cũng là cách để đánh giá thời gian thực thi của thuật toán mà vẫn tránh được những vấn đề trên.

1. Trả về độ lớn số phép toán của giải thuật trong trường hợp xấu nhất. Là trường hợp mà khi nghiên cứu được quan tâm nhất.

Trả về độ lớn số phép toán của giải thuật trong trường hợp tốt nhất.

Trả về độ lớn số phép toán của giải thuật trong trường hợp trung bình.

1. Bài tập 2

Với , trong , kích thước lớn nhất của bài toán có thể giải được là:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 second | 1 minute | 1  hour | 1 day | 1 month | 1 year | 1 century |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |
|  | 19 | 25 | 31 | 36 | 41 | 48 | 54 |
|  | 9 | 11 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 |

1. Bài tập 3:
2. (1)

*n2 + 1 = O(n2)* (2)

Phép suy ra là chưa đúng, bởi dấu ở (1) và (3) bản chất là dấu

Có nghĩa là , là 2 hàm bất kì thuộc tập hợp

Nên không thể kết luận 2 hàm là bằng nhau

1. Xét

Chứng minh:

Chứng minh:

Giả sử chọn ta được:

Vậy chọn ,

Theo định nghĩa của Big-O, ta được (đccm)

Ta thấy:

Chọn ,

Theo định nghĩa của Big-O, ta được (đccm)

Ta thấy:

Chọn ,

Theo định nghĩa của Big-O, ta được (đccm)

Giả sử:

, sao cho

Suy ra:

Xét:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | | |
|  |  |  |  |

(đccm)



Chứng minh:

Ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-, ta được (\*)

Mà (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

Giả sử:

Suy ra: (\*)

Chọn:

Ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O, ta được

Từ (\*) suy ra

Xét

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | | |
|  |  |  |  |

Theo bảng, ta thấy: mà để

Vậy giả thuyết là sai.

(đccm)

Ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-, ta được (\*)

Mà (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

1. Bài tập 4:

Group 1:

(

Vậy:

Group 2:

Vậy:

Group 3:

Vậy:

Group 4:

Group 5:

1. Bài tập 5

* Chứng minh với là hằng số

**Chứng minh: :**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Vậy

(\*)

**Chứng minh: :**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được g

Vậy

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

* Chứng minh với là hằng số

**Chứng minh: :**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Vậy

(\*)

**Chứng minh: :**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Vậy

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

* Nếu và thì

sao cho

sao cho

Suy ra:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được (đccm)

* Nếu và thì

sao cho

sao cho

Suy ra: ,

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được (đccm)

1. Bài tập 6:

* If , then

sao cho

Suy ra:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big- ta được (đccm)

* , where

**Chứng minh:**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn:

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy:

(\*)

**Chứng minh:**

Giả sử:

Suy ra:

Hay:

Chọn:

Theo định nghĩa Big- ta được b

Vậy:

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

**Chứng minh:**

Giả sử:

Suy ra:

Ta thấy: ,

,

Vậy:

(\*)

**Chứng minh:**

Giả sử:

Suy ra:

Vậy:

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) (đccm)

Giả sử: , và

Ta thấy: và

Suy ra:

Hay:

Chọn: , ,

Theo định nghĩa Big- ta được (đccm)



1. Bài tập 7:

* Nếu và , thì

(1)

(2)

Từ (1) và (2)

Chọn: , ,

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy khẳng định trên là đúng.

* Nếu và , thì

Với

(1)

Với

(2)

Từ (1) và (2)

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy khẳng định trên là đúng.

* Nếu và , thì

Với

(1)

Với

(2)

Từ (1) và (2) ta thấy lần lượt là một hàm trong tập các hàm thỏa mãn điều kiện (1), (2).

Vì vậy vẫn chưa đủ cơ sở để khẳng định

Vậy khẳng định trên là chưa đúng.

Ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy khẳng định trên là đúng.



Ta thấy:

Chọn:

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy khẳng định trên là đúng.

Giả sử:

Lấy log cơ số 2 cho hai vế ta được:

không tồn tại thỏa

Vậy khẳng định trên là sai.

Ta thấy:

Chọn: , ,

Theo định nghĩa Big- ta được

Vậy khẳng định trên là đúng.

1. Bài tập 8:



Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được: (đccm)

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Vậy thì

(\*)

Mặc khác: **giả sử**

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Vậy thì

(\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) nếu

Kết luận: (đccm)

* và

**Chứng minh và**

Từ tính chất (II) được chứng minh ở trên:

Với (1)

Với (2)

Từ (1) và (2) kết luận:

Nếu và (\*)

**Chứng minh và**

Giả sử: và đơn điệu tăng

và đơn điệu tăng

Ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Mà nên (3)

Bên cạnh đó, ta thấy:

Chọn: ,

Theo định nghĩa Big-O ta được

Mà nên (4)

Từ (3) và (4) kết luận:

Nếu và (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) ta được:

và (đccm)

* và