### 2.1. ĐỘ PHỨC TẠP TÍNH TOÁN CỦA GIẢI THUẬT

Với một bài toán không chỉ có một giải thuật. Chọn một giải thuật đưa tới kết quả nhanh nhất là một đòi hỏi thực tế. Như vậy cần có một căn cứ nào đó để nói rằng giải thuật này nhanh hơn giải thuật kia ?.

Thời gian thực hiện một giải thuật bằng chương trình máy tính phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố. Một yếu tố cần chú ý nhất đó là kích thước của dữ liệu đưa vào. Dữ liệu càng lớn thì thời gian xử lý càng chậm, chẳng hạn như thời gian sắp xếp một dãy số phải chịu ảnh hưởng của số lượng các số thuộc dãy số đó. Nếu gọi n là kích thước dữ liệu đưa vào thì thời gian thực hiện của một giải thuật có thể biểu diễn một cách tương đối như một hàm của n: T(n).

Phần cứng máy tính, ngôn ngữ viết chương trình và chương trình dịch ngôn ngữ ấy đều ảnh hưởng tới thời gian thực hiện. Những yếu tố này không giống nhau trên các loại máy, vì vậy không thể dựa vào chúng khi xác định T(n). Tức là T(n) không thể biểu diễn bằng đơn vị thời gian giờ, phút, giây được. Tuy nhiên, không phải vì thế mà không thể so sánh được các giải thuật về mặt tốc độ. Nếu như thời gian thực hiện một giải thuật là T1(n) = n2 và thời gian thực hiện của một giải thuật khác là T2(n) = 100n thì khi n đủ lớn, thời gian thực hiện của giải thuật T2 rõ ràng nhanh hơn giải thuật T1. Khi đó, nếu nói rằng thời gian thực hiện giải thuật tỉ lệ thuận với n hay tỉ lệ thuận với n2 cũng cho ta một cách đánh giá tương đối về tốc độ thực hiện của giải thuật đó khi n khá lớn. Cách đánh giá thời gian thực hiện giải thuật độc lập với máy tính và các yếu tố liên quan tới máy tính như vậy sẽ dẫn tới khái niệm gọi là **độ phức tạp tính toán của giải thuật**.

Cho f và g là hai hàm xác định dương với mọi n. Hàm f(n) được gọi là O(g(n)) nếu tồn tại một hằng số c > 0 và một giá trị n0 sao cho:

f(n)  c.g(n) với  n  n0

Nghĩa là nếu xét những giá trị n  n0 thì hàm f(n) sẽ bị chặn trên bởi một hằng số nhân với g(n). Khi đó, nếu f(n) là thời gian thực hiện của một giải thuật thì ta nói giải thuật đó có cấp là g(n), ký hiệu: O(g(n))(\*) hay Θ(g(n)).