1. Hãy trình bày ưu điểm và hạn chế của cấu trúc bảng băm và cho ví dụ minh họa cụ thể ?

* **Ưu điểm**
* Tìm kiếm nhanh: Thời gian tìm kiếm O(1)
* Lưu trữ linh hoạt: Cấu trúc bảng không yêu cầu một số lượng cố định các khóa hoặc các giá trị
* Xử lý xung đột: Bảng băm có thể xử lý xung đột, tức là trường hợp khi hai khóa được ánh xạ đến cùng một vị trí trong bảng, bằng cách sử dụng các kỹ thuật giải quyết xung đột như xử lý xung đột bằng gián đoạn (chaining) hoặc xử lý xung đột bằng tuyến tính (linear probing).
* **Hạn chế**
* Xung đột: Dù đã có các phương pháp giải quyết xung đột, nhưng vẫn có khả năng xảy ra xung đột trong quá trình ánh xạ khóa vào bảng băm. Xung đột có thể làm tăng thời gian tìm kiếm và ảnh hưởng đến hiệu suất của cấu trúc bảng băm
* Phân bố không đồng đều: có thể giảm hiệu suất
* Tốn bộ nhớ lưu trữ lớn:

Ví dụ: Một ví dụ cụ thể về cấu trúc bảng băm là bảng băm từ điển. Giả sử chúng ta có một từ điển gồm các từ và nghĩa tương ứng của chúng. Bảng băm có thể được sử dụng để lưu trữ và truy cập các từ trong từ điển. Trong trường hợp này, khóa có thể là từ và giá trị là nghĩa của từ. Ánh xạ từ khóa đến giá trị trong bảng băm sẽ cho phép chúng ta nhanh chóng tìm kiếm nghĩa của từ bằng cách chỉ định từ đó làm khóa.

1. Cho bảng A kích thước 11 ô và tập khóa K = {7, 20, 16, 24, 12, 40, 15}, ta cần nạp các giá trị khóa K vào bảng A sử dụng hàm băm H(k) = k % 11. Hãy vẽ bảng A sau khi tất cả các giá trị khóa trong tập K được lưu trữ trong bảng A, sử dụng kỹ thuật danh sách liên kết để xử lý xung đột.

* Bảng băm sẽ là một mảng có kích thước n = 11, dung để lưu trữ các phần tử trong tập khóa K thông qua hàm băm được ánh xạ vào vị trí trong bảng
* Hàm băm là thuật toán được sử dụng để chuyển đổi từng giá trị trong tập khóa K thành 1 giá trị băm đưa vào trong bảng băm

Phép băm ở đây dung phương pháp chia, có công thức là H(k) = k mod 11, tức là khi ta lấy 1 giá trị trong tập K bất kì chia dư cho 11 được bao nhiêu ta sẽ đưa giá trị đó vào vị trí tương ứng bên trong mảng

* **Vẽ bảng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **0** |  | |
| **1** | **12** | |
| **2** | **24** | |
| **3** |  | |
| **4** | **15** | |
| **5** | **16** | |
| **6** |  | |
| **7** | **7** | **40** |
| **8** |  | |
| **9** | **20** | |
| **10** |  | |

* Trong bảng băm xảy ra đụng độ ở vị trí thứ 7
* Ta sử dụng kỹ thuật danh sách liên kết để xử lí xung đột (các nút bị băm có cùng địa chỉ sẽ được gom thành 1 danh sách liên kết), lưu ý các phần tử được xử lí phải sắp xếp từ bé đến lớn

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **0** |  | |
| **1** | **12** | |
| **2** | **24** | |
| **3** |  | |
| **4** | **15** | |
| **5** | **16** | |
| **6** |  | |
| **7** | **7** | **40** |
| **8** |  | |
| **9** | **20** | |
| **10** |  | |

1. Cho bảng A kích thước 11 ô và tập khóa K = {30, 10, 56, 14, 22, 60, 15}, ta cần nạp các giá trị khóa K vào bảng A sử dụng hàm băm H(k) = k % 7. Hãy vẽ bảng A sau khi tất cả các giá trị khóa trong tập K được lưu trữ vào bảng A, sử dụng kỹ thuật dò tuyến tính để xử lý xung đột

* Bảng băm sẽ là một mảng có kích thước n = 11, dung để lưu trữ các phần tử trong tập khóa K thông qua hàm băm được ánh xạ vào vị trí trong bảng
* Hàm băm là thuật toán được sử dụng để chuyển đổi từng giá trị trong tập khóa K thành 1 giá trị băm đưa vào trong bảng băm

Phép băm ở đây dung phương pháp chia, có công thức là H(k) = k mod 7, tức là khi ta lấy 1 giá trị trong tập K bất kì chia dư cho 7 được bao nhiêu ta sẽ đưa giá trị đó vào vị trí tương ứng bên trong mảng

* **Vẽ bảng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **0** | **56** | **14** |
| **1** | **22** | **15** |
| **2** | **30** | |
| **3** | **10** | |
| **4** | **60** | |
| **5** |  | |
| **6** |  | |
| **7** |  | |
| **8** |  | |
| **9** |  | |
| **10** |  | |

* Trong bảng băm xảy ra đụng độ ở vị trí thứ 0 và 1
* Ta sử dụng kỹ thuật dò tuyến tính (nếu 2 khóa được ánh xạ đến cùng 1 vị trí, phương pháp này sẽ tìm kiếm 1 ô trống trong bảng và lưu giá trị vào đó theo công thức h(k,i) = (h’(k) + i) mod m) với h’(k) là hàm băm chính của bảng và i = [0,m-1])

|  |  |
| --- | --- |
| **0** | **56** |
| **1** | **22** |
| **2** | **30** |
| **3** | **10** |
| **4** | **60** |
| **5** | **14** |
| **6** | **15** |
| **7** |  |
| **8** |  |
| **9** |  |
| **10** |  |

1. Cho bảng A kích thước 11 ô và tập khóa K = {23, 12, 65, 27, 8, 50, 58}, ta cần nạp các giá trị khóa K vào bảng A sử dụng hàm băm H(k) = k % 10. Hãy vẽ bảng A sau khi tất cả các giá trị khóa trong tập K được lưu trữ vào bảng A, sử dụng kỹ thuật dò bậc 2 để xử lý xung đột.

* Bảng băm sẽ là một mảng có kích thước n = 11, dung để lưu trữ các phần tử trong tập khóa K thông qua hàm băm được ánh xạ vào vị trí trong bảng
* Hàm băm là thuật toán được sử dụng để chuyển đổi từng giá trị trong tập khóa K thành 1 giá trị băm đưa vào trong bảng băm

Phép băm ở đây dung phương pháp chia, có công thức là H(k) = k mod 10, tức là khi ta lấy 1 giá trị trong tập K bất kì chia dư cho 10 được bao nhiêu ta sẽ đưa giá trị đó vào vị trí tương ứng bên trong mảng

* **Vẽ bảng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **0** | **50** | |
| **1** |  | |
| **2** | **12** | |
| **3** | **23** | |
| **4** |  | |
| **5** | **65** | |
| **6** |  | |
| **7** | **27** | |
| **8** | **8** | **58** |
| **9** |  | |
| **10** |  | |

* Trong bảng băm xảy ra đụng độ ở vị trí thứ 8
* Ta sử dụng kỹ thuật dò tuyến tính bậc 2 (nếu 2 khóa được ánh xạ đến cùng 1 vị trí, phương pháp này sẽ tìm kiếm 1 ô trống trong bảng và lưu giá trị vào đó theo công thức h(k,i) = (h’(k) + i^2) mod m) với h’(k) là hàm băm chính của bảng và i = [0,m-1])

|  |  |
| --- | --- |
| **0** | **50** |
| **1** |  |
| **2** | **12** |
| **3** | **23** |
| **4** |  |
| **5** | **65** |
| **6** |  |
| **7** | **27** |
| **8** | **8** |
| **9** | **58** |
| **10** |  |

1. Cho bảng A kích thước 11 ô và tập khóa K = {7, 20, 16, 24, 12, 40, 15}, ta cần nạp các giá trị khóa K vào bảng A sử dụng hàm băm H(k) = k % 11. Hãy vẽ bảng A sau khi tất cả các giá trị khóa trong tập K được lưu trữ vào bảng A, sử dụng kỹ thuật băm kép để xử lý xung đột.

* Bảng băm sẽ là một mảng có kích thước n = 11, dung để lưu trữ các phần tử trong tập khóa K thông qua hàm băm được ánh xạ vào vị trí trong bảng
* Hàm băm là thuật toán được sử dụng để chuyển đổi từng giá trị trong tập khóa K thành 1 giá trị băm đưa vào trong bảng băm

Phép băm ở đây dung phương pháp chia, có công thức là H(k) = k mod 11, tức là khi ta lấy 1 giá trị trong tập K bất kì chia dư cho 11 được bao nhiêu ta sẽ đưa giá trị đó vào vị trí tương ứng bên trong mảng

* **Vẽ bảng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **0** |  | |
| **1** | **12** | |
| **2** | **24** | |
| **3** |  | |
| **4** | **15** | |
| **5** | **16** | |
| **6** |  | |
| **7** | **7** | **40** |
| **8** |  | |
| **9** | **20** | |
| **10** |  | |

* Trong bảng băm xảy ra đụng độ ở vị trí thứ 7
* Ta sử dụng kỹ thuật băm kép (nếu 2 khóa được ánh xạ đến cùng 1 vị trí, phương pháp này sẽ tìm kiếm 1 ô trống trong bảng và lưu giá trị vào đó theo công thức h(k,i) = (h1(k) +ih2(k)) mod m với h1(k) là hàm băm chính và h2(k) là hàm băm bất kì.

h1(k) = k mod 11, h2(k) = 6 – (k mod 7)

|  |  |
| --- | --- |
| **0** |  |
| **1** | **12** |
| **2** | **24** |
| **3** |  |
| **4** | **15** |
| **5** | **16** |
| **6** |  |
| **7** | **7** |
| **8** | **40** |
| **9** | **20** |
| **10** |  |

**SỬA: Bảng băm là bảng có 2 giá trị là value và key, được dung để lưu trữ dữ liệu và tìm kiếm 1 cách nhanh nhất**