

Exercice 9.1 Construction

On considère un ensemble de clés données directement sous forme numérique, que l'on veut stocker dans une table de hachage de taille $m = 11$.

Soit la fonction de hachage : $h(x) = x \bmod m$.

- Décrire les structures de données et la gestion des collisions pour la séquence d'ajouts : 10, 22, 31, 4, 15, 28, 83, 88, 59, 37, dans les cas suivants :
 - adressage chaîné ;
 - adressage ouvert et traitement des collisions par placement dans la première case libre (modulo m) à partir de la case calculée ;
 - adressage ouvert avec, pour rechercher une nouvelle case libre en cas d'occupation, un pas donné par une seconde fonction $h'(x) = 1 + x \bmod (m - 1)$.
- Décrire ce qui se passe dans les trois cas si on poursuit par les 2 opérations suivantes, suppression de la clé 83 et recherche de la clé 59.

Exercice 9.2 Adressage ouvert

Soit une table de symboles **S** qui contient les mots clés "if", "then", "else", "begin" et "end". On souhaite construire une table de hachage **T** de taille $m=11$ en utilisant l'adressage ouvert¹ pour stocker ces mots clés.

On utilisera la fonction de hachage $h(x)$,

$$h(x) = (asc(x_1) * 2^{l-1} + asc(x_2) * 2^{l-2} + \dots + asc(x_l)) \bmod m$$
$$x = "x_1x_2 \dots x_l"$$

Proposer une solution aux problèmes de collisions.

Exercice 9.3 Gestion d'une piste d'atterrissage

Un avion est caractérisé par un enregistrement contenant :

- un indicatif (6 caractères)
- sa destination (30 caractères)
- son autonomie résiduelle de carburant, comptée en heures de vol (entier)
- deux booléens indiquant s'il y a un pirate à bord et s'il y a le feu.

Le problème consiste à

- définir les structures de données nécessaires à la gestion d'une piste d'atterrissage ;
- définir et écrire une fonction calculant la priorité d'un avion pour l'utilisation de la piste ;
- définir et écrire les fonctions nécessaires à la gestion complète de la piste (on envisagera la suppression d'un avion piraté de la file d'attente lorsque le pirate a mis sa menace de détournement à exécution).

Pour stocker les avions on souhaite construire une table de hachage **Piste** de taille $m=19$ en utilisant l'adressage ouvert. Représenter cette table en précisant quelles sont les clés et la méthode de hachage choisie. Indiquer où est concrètement stocké un avion.

Quelles notions vues dans ce TD peuvent permettre d'amorcer la résolution du problème ?

1. En adressage ouvert tous les éléments sont conservés dans la table de hachage elle-même.

ANNEXE A : Type abstrait tableHash

```
fonction creerTableHachage(ref T: tableHash de cle, ref h: fonction): vide;  
fonction chercher(ref T: tableHash de cle, val v: cle): curseur;  
ajouter(ref T: tableHash de cle, val v: cle): booleen;  
supprimer(ref T: tableHash de cle, val v: cle): vide;
```

ANNEXE B : Adressage chaîné

```
tableHash de cle= structure  
    table: tableau[0..m-1] de listeDC de cle;  
    h: fonction(val v: cle): curseur;  
finstructure
```

ANNEXE C : Adressage ouvert

```
tableHash de cle= structure  
    table: tableau[0..m-1] de cle;  
    h: fonction(val v: cle): curseur;  
    s: fonction(val v: cle, i: entier): curseur;  
finstructure
```