

# STRUCTURES DE DONNÉES : CONCLUSION

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 1. Techniques mathématiques de base

- ◁ notation asymptotique : grand  $O$ , petit  $o$ , Theta, Omega
- ◁ ordre de grandeur : constante, Ackerman inverse, logarithme itéré  $\log^*$ ,  $\log \log$ ,  $\log$ ,  $\sqrt{n}$ , linéaire,  $n \log n$ , quadratique, ..., exponentiel, factoriel, ... (+ beaucoup d'autres entre ces catégories)
- ◁ calcul avec logarithmes
- ◁ croissance asymptotique pour fonctions récursives (simples)  
astuces : deviner par substitution, changement de variables ( $n \rightarrow 2^k$ ), arbre de récurrences ; preuve par induction
- ◁ notions avancées : analyse du temps moyen et coût amorti

Sedgewick chapitre 2 ; acétates pour  $o$ ,  $\Omega$ ,  $\Theta$ , Ackerman

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 2. Structures élémentaires

- ◁ tableaux
- ◁ listes chaînées : simplement ou doublement chaînée, circulaire ou non, sentinelle

Rappel : sentinelle — élément factice pour aider la manipulation de la structure (aussi vu lors de suppression paresseuse)

Sedgewick chapitre 3 ; acétates pour définition de type, variable, endogène et exogène

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 3. Types abstraits

- ◁ notion d'un type abstrait (interface !)
- ◁ exemples classiques : pile et file FIFO (queue)
- ◁ structures de données pour implémenter une pile ou une queue
- ◁ notation polonaise, PostScript

Sedgewick chapitre 4

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 4. Récursion et arbres

- ◁ algorithmes récursifs (cas de base + calcul fini)
- ◁ récursion terminale (récursion de queue)
- ◁ algorithme d'Euclid
- ◁ techniques de conception d'algorithmes : diviser pour régner, programmation dynamique, mémorisation
- ◁ arborescences et arbres numérotés, notions de base (nœuds, parent-enfant, niveau, hauteur)
- ◁ algorithmes élémentaires sur des arbres binaires : parcours
- ◁ arbre syntaxique

Sedgewick chapitre 5

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 5. Algorithmes de tri

- ◁ tri par selection et tri par insertion, tri bulle (v. dans le livre)
- ◁ tri rapide (quicksort)
- ◁ tri par fusion (mergesort)
- ◁ fusion de deux listes triées
- ◁ sélection

Sedgewick 6.1-6.6, 6.9, 7.1-7.5, 7.8, 8.1-8.4

# Détour : sélection de la médiane

Problème : on a un tableau de taille  $n$ , on veut trouver le  $k$ -ème plus petit élément (classiquement,  $k = n/2$  donc il s'agit de chercher la médiane)

Il existe un algorithme qui le fait en temps  $O(n)$  même en pire cas en pratique, il vaut mieux d'utiliser la technique de pivotage

1. choisir un pivot, et partitionner le tableau en deux comme en tri rapide
2. si  $k < i$ , où  $i$  est la position du pivot, alors continuer avec la sélection du  $k$ -ème en  $1..i$ ; sinon, continuer avec la sélection du  $(k - i)$ -ème en  $i..n$

Comportement moyen :  $i \approx n/2$ , donc on a une récurrence de type  $T(n) = T(n/2) + O(1)$

Temps de calcul :  $O(n)$  en moyenne, mais  $O(n^2)$  dans le pire cas

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 6. Files à priorités

- ◁ TA file à priorités
- ◁ SD tas binaire
- ◁ SD tas  $d$ -aire
- ◁ heapisation et tri par tas

Sedgewick 9.1-9.5 ; acétates pour tas  $d$ -aire (pas de files binomiales)

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 7. Arbres de recherche

- ◁ TA table de symboles : clés et éléments
- ◁ ABR simple
- ◁ ABR splay (rotations, coût amorti)
- ◁ ABR rouge et noire (rang et promotions)
- ◁ arbre 2-3-4 et arbre B (découpage/éclatement)
- ◁ recherche externe : accès séquentiel indexé

Sedgewick 12, 13.1-13.4, 16.1-16.3 ; acétates pour rang (pas de listes de saut)

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 8. Hachage

- ◁ fonctions de hachage (division, multiplication, hachage universel)
- ◁ chaînage séparé
- ◁ sondage linéaire (grappe forte)
- ◁ double hachage
- ◁ notion de hachage minimal (ensemble statique)

Sedgewick chapitre 14; acétates pour ensemble statique

# Qu'est-ce qu'on a vu au cours ?

## 9. Graphes

- ◁ SD pour graphes (listes ou matrice d'adjacence)
- ◁ parcours de graphes
- ◁ arbre couvrant minimal
- ◁ SD pour connectivité (union-find)

Sedgewick 1.2-1.3, 5.8 ; acétates pour l'arbre couvrant minimal

# Examen final

couvre tout le matériel dès le début du cours

(sections citées dans le livre + acétates + notes à partir du tableau noir + démonstrations)

mardi le 17 avril, 9 :30-12 :20 AA 1360

Aucune documentation ne sera permise au final

à l'exception d'une feuille (recto-verso) que vous aurez préparée pour rappeler ce que vous trouvez nécessaire.

(C'est une feuille de taille 8.5x11 pouces [ou A4] que vous devez être capable de lire à l'oeil nu sans outils auxiliaires tels qu'un microscope ou des lunettes rouge-vert, etc.)

Merci pour la participation et bonne chance au final!