INF280 : Préparation aux concours de programmation

Présentation du cours et du concours ICPC

Antoine Amarilli

Programmation compétitive

- Qu'est-ce que que c'est ?
  - **Matériel :** participants individuels ou en équipe
  - **Entrée :** spécification d'un problème de programmation

    Alice veut tondre sa pelouse rectangulaire avec un chemin aussi court que possible qui passe par chaque case et évite des obstacles…
  - **Sortie :** un programme qui répond au problème

Programmation compétitive

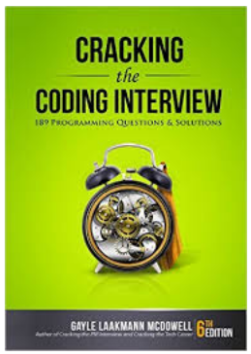
- Qu'est-ce que que c'est ?
  - Matériel : participants individuels ou en équipe
  - Entrée : spécification d'un problème de programmation

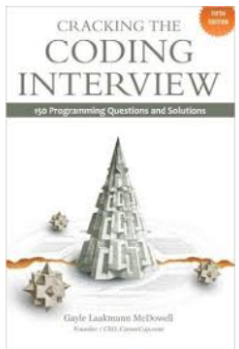
    Alice veut tondre sa pelouse rectangulaire avec un chemin aussi court que possible qui passe par chaque case et évite des obstacles...
  - Sortie : un programme qui répond au problème
- Pourquoi le faire ?
  - Pour le fun !
  - Pour apprendre à mieux programmer !
  - Pour la gloire ! (si on gagne...)
  - Pour trouver du travail !

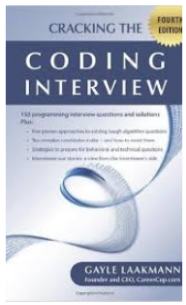
Programmation compétitive

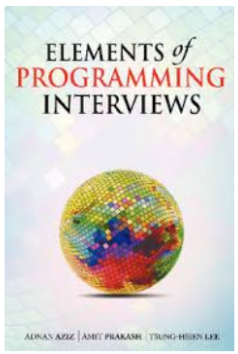
- Qu'est-ce que que c'est ?
  - Matériel : participants individuels ou en équipe
  - Entrée : spécification d'un problème de programmation

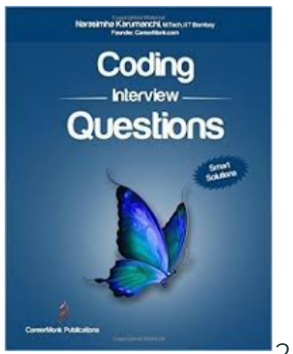
    Alice veut tondre sa pelouse rectangulaire avec un chemin aussi court que possible qui passe par chaque case et évite des obstacles…
  - Sortie : un programme qui répond au problème
- Pourquoi le faire ?
  - Pour le fun !
  - Pour apprendre à mieux programmer !
  - Pour la gloire ! (si on gagne…)
  - Pour trouver du travail !











Cours INF280

- Préparation au concours de programmation ICPC

Cours INF280

- Préparation au concours de programmation ICPC
- Déroulement des séances :
  - Bref cours magistral sur un thème algorithmique
  - Trois problèmes d'annales ICPC donnés sur un concours sur le site Virtual Judge
  - À soumettre sur Virtual Judge au plus tard la veille de la séance suivante

Cours INF280

- Préparation au concours de programmation **ICPC**
- **Déroulement des séances :**
  - Bref **cours magistral** sur un thème algorithmique
  - Trois **problèmes** d'annales ICPC donnés sur un concours sur le site **Virtual Judge**
  - À soumettre sur **Virtual Judge** au plus tard **la veille** de la séance suivante
- **Évaluation :** moyenne de deux notes
  - **Contrôle continu :** exercices à rendre (noté sur 21)
  - **Concours de programmation interne :** épreuve sur machine, présence obligatoire (jeudi 1er juillet aprèm)

Cours INF280

- Préparation au concours de programmation ICPC
- Déroulement des séances :
  - Bref cours magistral sur un thème algorithmique
  - Trois problèmes d'annales ICPC donnés sur un concours sur le site Virtual Judge
  - À soumettre sur Virtual Judge au plus tard la veille de la séance suivante
- Évaluation : moyenne de deux notes
  - Contrôle continu : exercices à rendre (noté sur 21)
  - Concours de programmation interne : épreuve sur machine, présence obligatoire (jeudi 1er juillet aprèm)
- Langage : C++ uniquement, i.e., C avec STL

Concours ICPC

- ICPC : International Collegiate Programming Contest

Concours ICPC

- **ICPC :** International Collegiate Programming Contest
- **Collegiate :** les candidats (étudiants) sont organisés en **équipe** (de 3 membres) qui viennent tous de la même université

Concours ICPC

- **ICPC :** International Collegiate Programming Contest
- **Collegiate :** les candidats (étudiants) sont organisés en **équipe** (de 3 membres) qui viennent tous de la même université
- **International :** équipes du monde entier, compétition en **deux phases** (régionale et mondiale)

Concours ICPC

- **ICPC :** International Collegiate Programming Contest
- **Collegiate :** les candidats (étudiants) sont organisés en **équipe** (de 3 membres) qui viennent tous de la même université
- **International :** équipes du monde entier, compétition en **deux phases** (régionale et mondiale)
- **SWERC :** Phase régionale de l'Europe du sud-ouest. Télécom ParisTech participe depuis 2013. À Télécom en **2017–2020**.

  `http://swerc.up.pt/2014/reports/ranking.html` (13e et 33e sur 49)

  `http://swerc.up.pt/2015/reports/ranking.html` (14e et 45e sur 52)

  `http://swerc.up.pt/2016/reports/ranking.html` (20e et 36e sur 60)

  `https://swerc.eu/2017/theme/results/official/public/` (30e et 42e sur 75)

  `https://swerc.eu/2018/theme/scoreboard/public/` (18e et 69e sur 89)

  `https://swerc.eu/2019/theme/scoreboard/public/` (30e et 48e sur 95)

Concours SWERC

- Équipes de 3 candidats pour chaque école ou université
- Télécom y envoie deux équipes d'étudiants sélectionnés

Concours SWERC

- Équipes de 3 candidats pour chaque école ou université
- Télécom y envoie deux équipes d'étudiants sélectionnés
- Concours SWERC 2020–2021 :
  - Étudiants déjà sélectionnés (hier !)
  - Concours le week-end du 6-7 mars 2021, en ligne
  - Les quelques meilleures équipes du SWERC participeront à la finale mondiale en 2021 (?)

Concours SWERC

- **Équipes de 3 candidats** pour chaque école ou université
- Télécom y envoie **deux équipes** d'étudiants sélectionnés
- Concours SWERC 2020–2021 :
  - Étudiants déjà sélectionnés (hier !)
  - Concours le week-end du 6-7 mars 2021, en ligne
  - Les quelques meilleures équipes du SWERC participeront à la **finale mondiale** en 2021 (?)
- Concours SWERC 2021–2022 :
  - Les participants doivent être **inscrits pédagogiquement** à Télécom au moment du SWERC en 2021–2022
  - Dates du concours à définir...

Règles du concours SWERC

- Temps limité, 5 heures
- Une dizaine de problèmes de programmation à résoudre
- Cette année : participation en ligne, directement avec l'ordinateur des participants
- Langages de programmation : C, C++, Java, Python3, etc.

Détails :

- `https://swerc.eu/2019/regulations/`
- `http://icpc.baylor.edu/worldfinals/rules`
- `http://icpc.baylor.edu/worldfinals/programming-environment`

Règles du concours interne

- Temps limité, 3 heures (plus préparation et résultats)
- Environ six problèmes de programmation à résoudre
- Concours individuel
- Langage de programmation : C++
- Modalités à voir suivant l'évolution de l'épidémie (en présence ou non, accès à Internet ou non, etc.)

Date : le jeudi 1 juillet 2021 de 13h15 à 17h.

Format des problèmes

- Description en anglais d'un problème concret à résoudre
- Description du format des entrées et sorties
- Exemple d'entrée et de sortie correspondante fournie
- Le programme à implémenter prend sur son entrée standard (`stdin`, `cin`) une instance du problème et doit produire sur sa sortie standard (`stdout`, `cout`) la sortie correspondante

Soumettre un programme

- Soumission du code source sur une interface Web

Soumettre un programme

- Soumission du code source sur une interface Web
- Évalutation automatique sur des entrées secrètes.

Soumettre un programme

- Soumission du code source sur une interface Web
- Évalutation automatique sur des entrées secrètes.
- Compilation, édition de liens, exécution sur le serveur de test

Soumettre un programme

- Soumission du code source sur une **interface Web**
- Évalutation **automatique** sur des entrées secrètes.
- Compilation, édition de liens, exécution **sur le serveur de test**
- Temps d'exécution et mémoire disponible **limités** (e.g., quelques secondes, quelques méga-octets)

Soumettre un programme

- Soumission du code source sur une **interface Web**
- Évalutation **automatique** sur des entrées secrètes.
- Compilation, édition de liens, exécution **sur le serveur de test**
- Temps d'exécution et mémoire disponible **limités** (e.g., quelques secondes, quelques méga-octets)
- **Verdict** sur la soumission, les plus courants sont :
  - **Accepted :** La soumission passe les tests
  - **Time limit exceeded :** Trop lent (ou boucle infinie, bug...)
  - **Runtime error :** Erreur d'exécution (segfault, etc.)
  - **Wrong answer :** Résultats faux
  - **Presentation error :** (parfois) Mauvais formatage des résultats
  - **Memory limit exceeded**, **Compilation error**, etc.

Scores et stratégies

- **Objectif :** résoudre le plus de problèmes le plus vite possible

Scores et stratégies

- **Objectif :** résoudre le plus de problèmes le plus vite possible
- **Aucun point** si la soumission n'est pas parfaite (**Accepted**)
  (sauf dans le contrôle continu et concours interne)

Scores et stratégies

- **Objectif :** résoudre le plus de problèmes le plus vite possible
- **Aucun point** si la soumission n'est pas parfaite (**Accepted**)
  (sauf dans le contrôle continu et concours interne)
- **Temps de pénalité** pour les soumissions fausses
  (sauf dans le contrôle continu)

Scores et stratégies

- **Objectif :** résoudre le plus de problèmes le plus vite possible
- **Aucun point** si la soumission n'est pas parfaite (**Accepted**)
  (sauf dans le contrôle continu et concours interne)
- **Temps de pénalité** pour les soumissions fausses
  (sauf dans le contrôle continu)
- **Stratégie :**
  - attaquer les **problèmes faciles** d'abord
    (problèmes dans un ordre aléatoire, sauf dans le contrôle continu)
  - ne pas **rester bloqué** en cas de bug

Style de développement

- Le but est de produire vite du code qui marche

Style de développement

- Le but est de produire **vite** du code qui **marche**
- Inutile d'être **réutilisable**, et nécessité d'être **concis** :
  - Pas besoin de **commentaires**
  - **Un seul fichier** par problème
  - Pas de programmation **orientée objet** (sauf STL)
  - Pas de **vérification des entrées**, sécurité mémoire, etc.

Style de développement

- Le but est de produire **vite** du code qui **marche**
- Inutile d'être **réutilisable**, et nécessité d'être **concis** :
  - Pas besoin de **commentaires**
  - **Un seul fichier** par problème
  - Pas de programmation **orientée objet** (sauf STL)
  - Pas de **vérification des entrées**, sécurité mémoire, etc.
- Mais il ne faut pas faire d'**erreur** :
  - Noms de variables **brefs** mais **logiques**
  - Conserver l'**indentation**

Traiter un problème

- Souvent un **algorithme classique** caché derrière le programme (tri, graphe, géométrie, file de priorité, etc. ; cf le cours)
- Réfléchir **sur papier** à l'algorithme et au pseudo-code :
  Ne pas se précipiter pour coder !
- Tester sur l'**exemple fourni** et autres exemples simples
- Faire attention au **format de sortie** (retours à la ligne, etc.)
- Tester sur le juge en ligne, trouver les bugs s'il y en a…

Pour le contrôle continu...

- uDebug : AUTORISÉ
  - Vous fournissez un **fichier d'entrée**
  - Il fournit la **sortie correcte**
  - Permet de chercher les **bugs** dans votre programme

Pour le contrôle continu...

- uDebug : AUTORISÉ
  - Vous fournissez un fichier d'entrée
  - Il fournit la sortie correcte
  - Permet de chercher les bugs dans votre programme
- Forums, blogs, etc. : TOLÉRÉ
  - Si vous êtes bloqué, il y a souvent des éléments de solutions, idées (parfois fausses...) sur Internet
  - C'est OK aussi de discuter entre vous à propos du problème

Pour le contrôle continu...

- uDebug : AUTORISÉ
  - Vous fournissez un fichier d'entrée
  - Il fournit la sortie correcte
  - Permet de chercher les bugs dans votre programme
- Forums, blogs, etc. : TOLÉRÉ
  - Si vous êtes bloqué, il y a souvent des éléments de solutions, idées (parfois fausses...) sur Internet
  - C'est OK aussi de discuter entre vous à propos du problème
- Plagiat, copie de solutions en ligne : INTERDIT
  - Interdit de recopier le code d'une solution en ligne !
  - Interdit de recopier le code de vos camarades !
  - Tout emprunt d'un algorithme classique (Dijkstra, etc.) doit être clairement indiqué avec l'URL de sa source en commentaire

Exemple de résolution de problème

S'inscrire sur Virtual Judge et traiter le problème "Identifying tea" :

`https://vjudge.net/contest/355192`

Crédits

- Version initiale de ces transparents par Pierre Senellart.
- Transparent 2 : Google Images, droit de citation.