

Programme de colle - Semaine 13 (11 décembre)

La démonstration des énoncés marqués d'une étoile est exigible

1 Automates finis

Les étudiants doivent savoir appliquer les constructions et algorithmes sur les automates.

- Automate fini déterministe (afd) : définition et calcul d'un afd, mots reconnus, langages acceptés
- Accessibilité et co-accessibilité; afd émondé
- Afd complet; complétion d'un afd
- Automate complémentaire
- Automate produit
- Classe des langages reconnaissables : stabilité par complémentaire, intersection et union finie (concaténation et étoile pas encore vu)
- Automate fini non déterministe (afnd) : définition et calcul d'un afnd, mots reconnus, langage accepté
- Automate fini non déterministe avec transitions spontanées (ε -afnd) : définition, ε -clôture, calcul d'un ε -afnd, mots reconnus, langage accepté, élimination des transitions spontanées sans déterminer l'automate (fait en cours sur un automate de Thomson)
- Déterminisation d'un afnd ou d'un ε -afnd (automate des parties) : les classes de reconnaissabilité sont les mêmes pour tous les types d'automates finis.
- Langages non reconnaissables : **lemme de l'étoile** (*), les exemples $\{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$ et $\{u \mid |u|_a = |u|_b\}$ ont été vus en cours.

2 Théorème de Kleene

- Théorème de Kleene : la classe des langages réguliers est la même que la classe des langages reconnaissables.
- Passage d'une expression régulière à un automate :
 - Automate normalisé. Normalisation d'un automate à l'aide de transitions instantanées.
 - Construction d'automates normalisés de Thomson : aucune formalisation précise de l'algorithme n'est exigible mais les étudiants doivent savoir appliquer la méthode pour construire un automate de Thomson en appliquant exclusivement les règles de construction présentées en cours.
 - Langage local : définition, savoir déterminer si un langage est local (ou non), automate de Glushkov reconnaissant un langage local.
 - Algorithme de Berry-Séthi : connaître les étapes de l'algorithme et savoir l'appliquer.
- Passage d'un automate à une expression régulière :

- Automate généralisé avec des expressions régulières sur les transitions ne dénotant pas le langage vide.
- Algorithme par élimination successive des états en partant d'un automate normalisé.
- Rappels sur les conséquences du théorème de Kleene sur les stabilités des langages réguliers/reconnaissables.

3 Logique

- **Logique propositionnelle** (programme de 1ère année). En particulier les élèves doivent savoir :
 - Calculer et utiliser des tables de vérité (satisfiabilité, tautologies)
 - Utiliser l'algorithme de Quine
 - Utiliser les équivalences logiques usuelles. (Notation \equiv)
 - Mettre une formule sous forme normale.
 - Conséquence sémantique : $\Gamma \models F$
- **Logique des prédicats** : seule la syntaxe est à connaître parfaitement (constantes, prédicats, fonctions, termes, formules atomiques...). Variables libres/liées et portée d'un quantificateur. La sémantique doit être comprise intuitivement.
- **Déduction naturelle** : définition des séquents ($\Gamma \vdash F$), dérivation d'un séquent (arbres de preuves), les règles de la déduction naturelle sont à connaître, on pourra demander la preuve de correction d'une règle au choix (*) dans le cadre de la logique propositionnelle. Les étudiants doivent savoir construire un petit arbre de preuve pour des séquents simples, tout excès de technicité est à proscrire.