

Votre nom : \_\_\_\_\_

# CMP — CONSTRUCTION DES COMPILATEURS

EPITA – Promo 2008 – **Tous documents autorisés**

Juin 2006 (1h30)

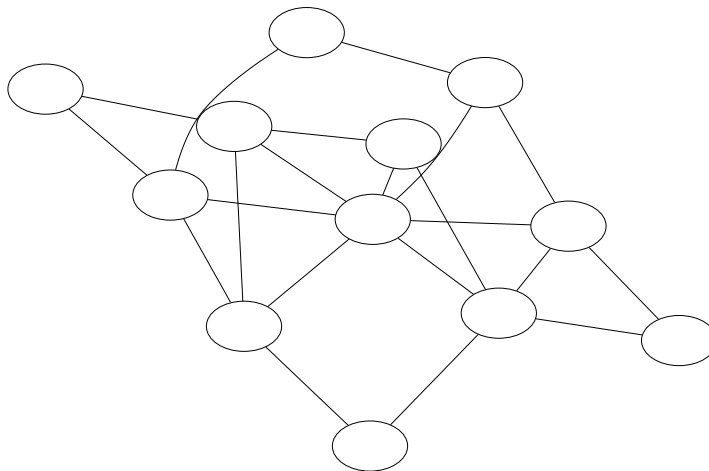
Une copie synthétique, bien orthographiée, avec un affichage clair des résultats, sera toujours mieux notée qu'une autre demandant une quelconque forme d'effort de la part du correcteur. Une argumentation informelle mais convaincante, sera souvent suffisante.

## 1 Incontournables

Il n'est pas admissible d'échouer sur une des questions suivantes.

1. Le langage engendré par  $S \rightarrow aX \quad S \rightarrow b \quad X \rightarrow Sc$  est rationnel. vrai/faux ?
2. Un sous-langage d'un langage rationnel (i.e., un sous-ensemble) est rationnel. vrai/faux ?

## 2 Construction des Compilateurs : Allocation des Registres



Colorer ce graphe d'exclusion mutuelle en 3 registres : rouge, vert et bleu.

Rendre le sujet en ayant annoté chaque noeud d'un V, R, ou B.

Écrire votre nom en haut.

## 3 Construction des Compilateurs : Support de goto

On considère l'ajout d'une fonctionnalité au compilateur Tiger : `goto`, à l'instar de l'instruction homonyme dans le C et bien d'autres langages. Les questions sont posées dans l'ordre des stades de compilation. Certains modules tardifs nécessitent une collaboration de modules plus en amont : il est plus sain de réfléchir globalement à toutes les questions, puis de répondre dans l'ordre. Si une étape ne nécessite aucune modification, simplement le dire, et ne pas tomber verbeusement dans le piège tendu par la question.

1. **Pertinence** Sachant que cette instruction est décrite par la plupart des auteurs, quelle peut être la pertinence de l'introduction de `goto` dans le langage supporté par le compilateur ?

2. **Deux-points, Syntaxe** Un goto nécessite une étiquette désignant l'endroit où il doit brancher. La question de la syntaxe de cette étiquette se pose. Il est courant d'utiliser ':' pour poser une étiquette :

```
(start: print ("Hello world\n");  
  goto start)
```

Autrement dit, en terme de grammaire :

```
<exp> ::= <id> ":" <exp>
```

À quels problèmes de priorité et d'associativité faut-il s'attendre ? Comment les corriger ?

3. **Deux-points, AST** Si l'on garde cette syntaxe, quel nœud d'AST faudrait-il rajouter ? En quoi est-il susceptible de nous poser des problèmes ?
4. **'label', Syntaxe** Alternativement, on considère la syntaxe label <id>. Définir la grammaire en Bison, avec les éventuelles priorités/associativités.
5. **'label', AST** Définir les deux classes d'AST utilisées pour stocker 'label' et 'goto'.
6. **Espace de noms** Si en Tiger (EPITA) il est possible d'utiliser toto pour désigner simultanément une variable, une fonction et un type, est-il possible qu'il désigne aussi une étiquette ?
7. **Correction** Proposer des règles définissant les usages corrects d'un identifiant d'étiquette.
7. **Liaison** Est-ce que le BindVisitor a une rôle à jouer ? Si oui, lequel ?
8. **Typage** Quelles sont les règles de typage pour 'label' et 'goto' ?
9. **Désucre** 'for' On rappelle qu'une boucle 'for' :

```
for i := l to u do b
```

se désucre ainsi :

```
let  
  var _l := l /* l désucre. */  
  var _u := u /* u désucre. */  
  var i := _l  
in  
  if i <= _u then  
    while 1 do  
      (  
        b'; /* b désucre. */  
        if i = _u then  
          break;  
        i := i + 1  
      )  
  end
```

Proposer une version plus légère. Quelle difficulté pose l'introduction de 'label' ?

10. **Désucre** Deux autres structures de contrôles (liées) deviennent du sucre syntaxique de 'label'/'goto'. Les citer, et les désucre.
11. **Désucre** En définitive, comment désucre une boucle 'for' ?
12. **Code intermédiaire** Quelle modification apporter au langage intermédiaire pour supporter 'label'/'goto' ?
13. **Traduction** Comment traduire 'label'/'goto' en langage intermédiaire ?
14. **Canonisation** Comment modifier la traduction HIR vers LIR ?
15. **Sélection des Instructions** Comment modifier la traduction LIR vers assembleur MIPS ?
16. **Graphe d'Interférence** Comment modifier la génération des graphes de flot de contrôles, de vivacité, d'exclusion mutuelle ?
17. **Allocation des Registres** Comment modifier l'allocation des registres ?
18. **Subsidiaire** Quels bénéfices apportés par 'label'/'goto' n'ont pas été abordés dans ce sujet ?