

Kiểm tra *Thực hành Chương Trình Dịch*
Thời gian 90 phút

1. (5 điểm) Số Fibonacci thứ n được định nghĩa một cách đệ quy như sau:

$$\begin{cases} F(0) = 0 \\ F(1) = 1 \\ F(n) = F(n-1) + F(n-2) \end{cases} \quad \text{với } n \geq 2.$$

- (a) Viết chương trình `fibonacci.kpl` tính số Fibonacci thứ n bằng ngôn ngữ KPL.
- (b) Chạy chương trình với phần phân tích ngữ nghĩa mà bạn đã cài đặt.
2. (3 điểm) Thêm cú pháp lệnh gán đồng thời nhiều biến vào KPL:

$x, y, \dots, z := \langle \text{Expression} \rangle, \langle \text{Expression} \rangle, \dots, \langle \text{Expression} \rangle$

- (a) Viết chương trình `swap.kpl` hoán đổi giá trị hai biến dùng cú pháp bạn vừa xây dựng.
- (b) Cài đặt phần phân tích cú pháp và ngữ nghĩa cho cú pháp này và test nó với chương trình `swap.kpl`.
3. (2 điểm) Thêm cú pháp sau để mở rộng biểu thức của KPL:

$\langle \text{Expression} \rangle ::= \text{if } \langle \text{Condition} \rangle \text{ return } \langle \text{Expression} \rangle \\ \text{else return } \langle \text{Expression} \rangle$

với ý nghĩa rằng:

- Nếu $\langle \text{Condition} \rangle$ đúng thì $\langle \text{Expression} \rangle$ bên trái bằng giá trị của $\langle \text{Expression} \rangle$ ngay sau `return` đầu tiên,
 - còn sai thì bằng giá trị của $\langle \text{Expression} \rangle$ sau `else return`.
- (a) Viết chương trình `abs.kpl` tính trị tuyệt đối dùng cú pháp trên.
- (b) Cài đặt phần phân tích từ vựng, cú pháp và ngữ nghĩa cho cú pháp mới này và test nó với chương trình `abs.kpl`.