

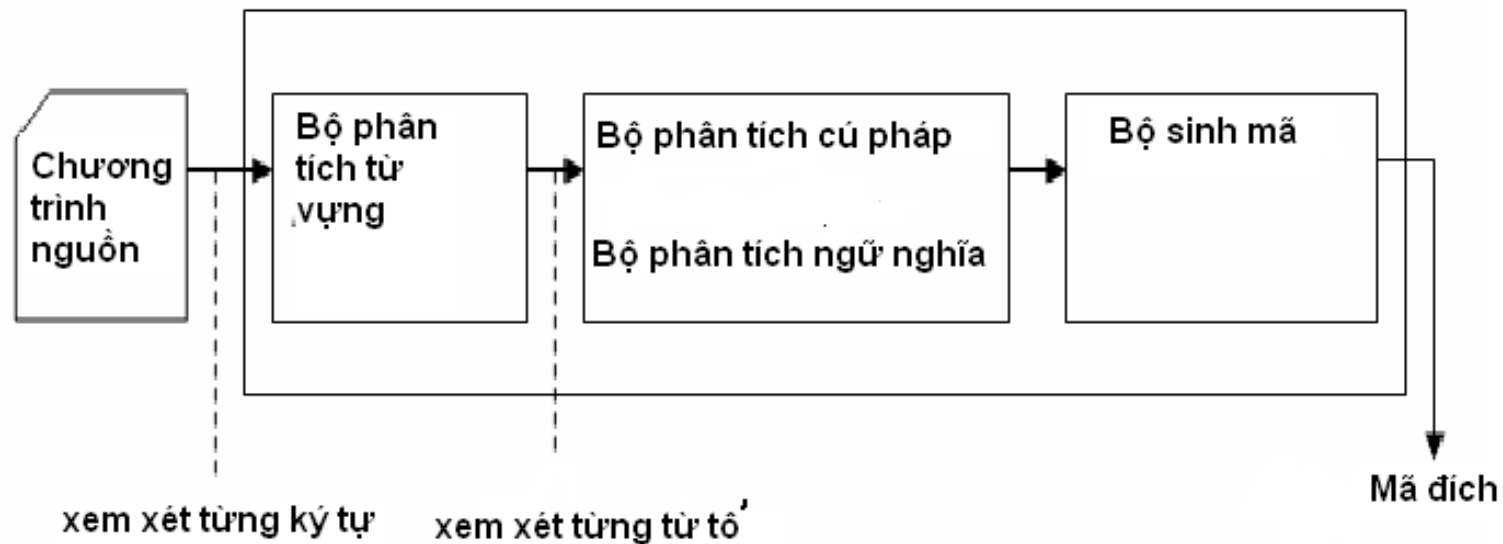


ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Bài 2.

Các giai đoạn chính của chương trình dịch

Các thành phần chính của trình biên dịch



Các giai đoạn của trình biên dịch

- Phân tích từ vựng (Lexical Analysis - Scanner)
Lần lượt xem xét từng ký tự của chương trình nguồn, phân nhóm chúng thành những đơn vị cú pháp gọi là từ tố (token)
- Phân tích cú pháp (Syntax Analysis)
Dãy token do bộ phân tích từ vựng đưa ra được kiểm tra xem có đúng cú pháp không?

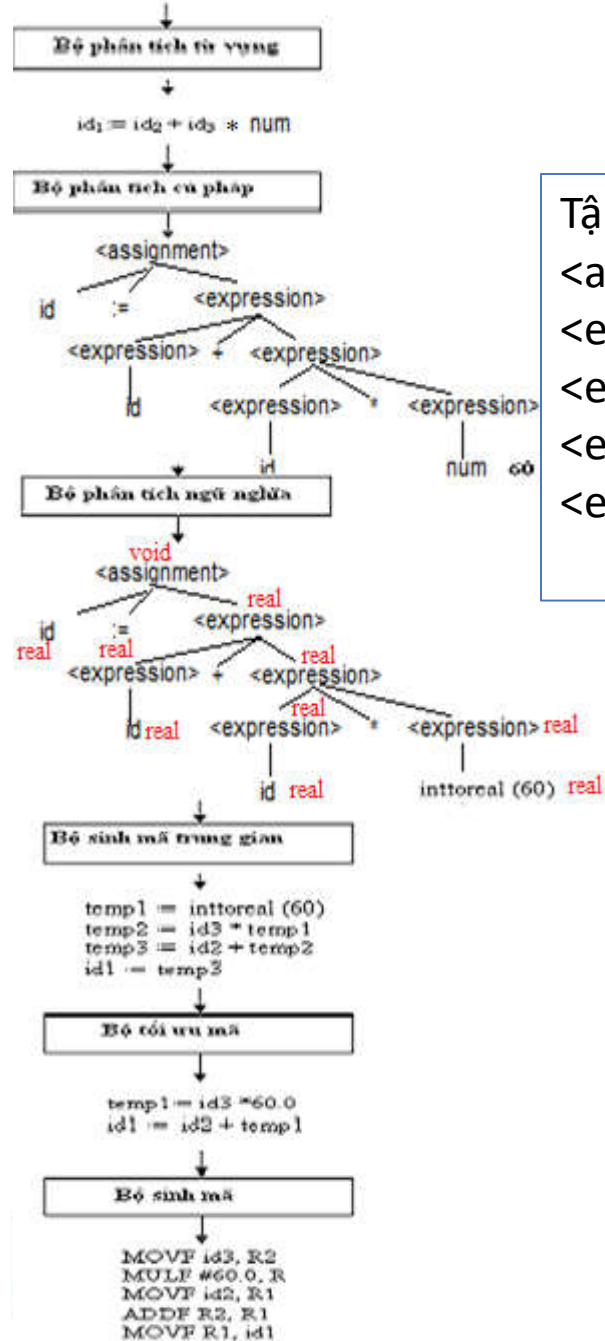
Các giai đoạn của trình biên dịch

- Phân tích ngữ nghĩa (Semantic Analysis) phân tích ý nghĩa từng lệnh của ngôn ngữ nguồn.
- Sinh mã trung gian (Intermediate Code Generation) thường là mã 3 địa chỉ. Mã trung gian không phụ thuộc máy nên dễ tối ưu.

Các giai đoạn của trình biên dịch

- Sinh mã đích: Sinh ra các lệnh máy để thực hiện thao tác.
- Tối ưu mã: Thực hiện với mã trung gian và cả mã đích nhằm làm cho chương trình hiệu quả hơn.

Position := Initial + Rate * 60



Tập luật của văn phạm

`<assignment>` → `id := <expression>`

`<expression>` → `<expression> + <expression>`

`<expression>` → `<expression> * <expression>`

`<expression>` → `id`

`<expression>` → `num`

Quá
trình
dịch
một
câu
lệnh

Pha 1:Phân tích từ vựng

- Bộ từ vựng:Chương trình làm nhiệm vụ phân tích từ vựng
- Các công việc của bộ từ vựng
 - Nhóm các ký tự thành từ tố
 - Từ tố :đơn vị cú pháp được xử lý trong quá trình dịch như một thực thể không thể chia nhỏ hơn nữa
 - Nhóm các từ tố theo loại.

Một số loại từ tố

Loại từ tố (token)

- Định danh
- Từ khóa
- Số
- Toán tử
- Dấu phân cách

Thể hiện (Lexeme)

- a, chuongtrinh, x1
- if, else, for
- -1, -2.3E10
- +, -, *, /, =, ==, >>
- :, :, (,)

Pha 2: Phân tích cú pháp

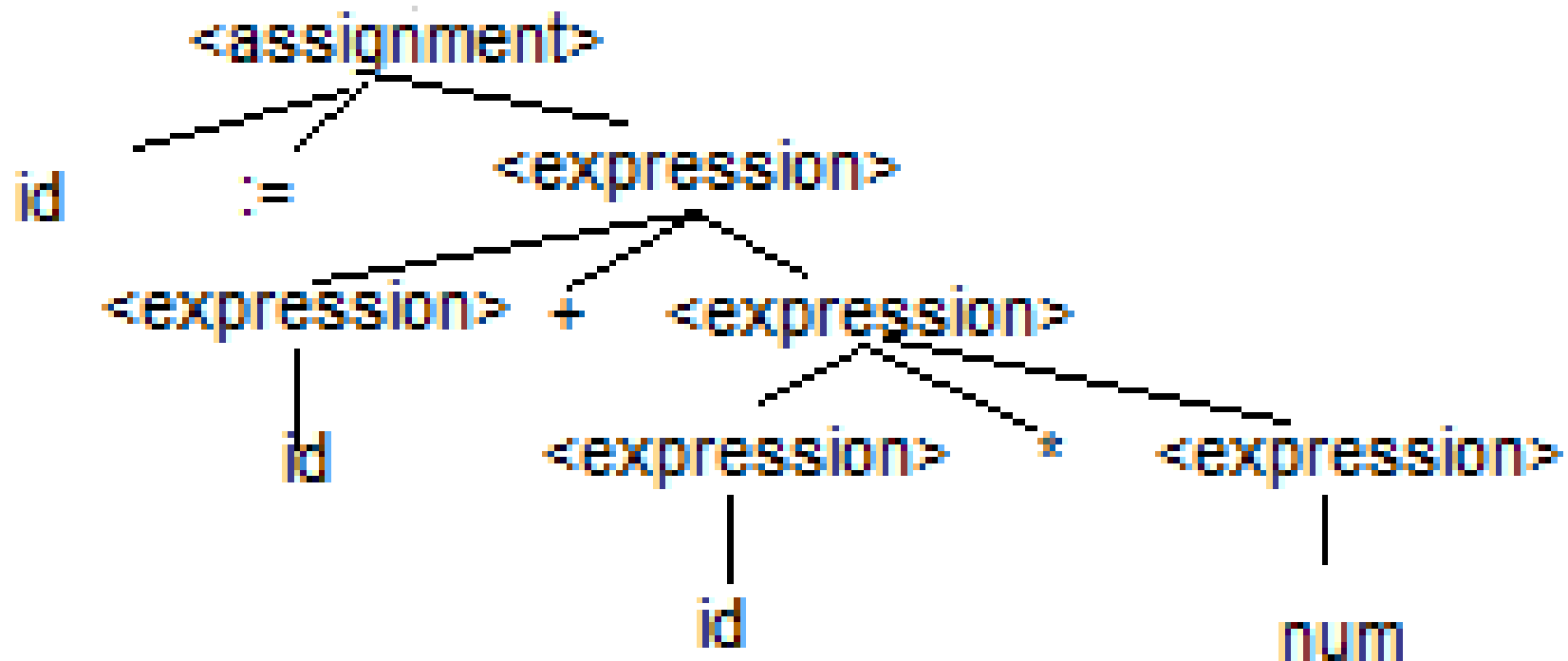
- Trình biên dịch kiểm tra xem những từ tổ mà bộ từ vựng nhận biết được có kết hợp thành những câu lệnh đúng cú pháp không
- Do bộ phân tích cú pháp đảm nhận

Pha 2: Phân tích cú pháp

- Đầu ra của bộ phân tích cú pháp:
 - Cây phân tích cú pháp (nếu có)
 - Thông báo lỗi nếu ngược lại
- Việc xây dựng được cây phân tích cú pháp chứng tỏ chương trình đúng về cú pháp

Cây phân tích cú pháp của câu lệnh

Position := Initiation + Rate * 60



Văn phạm, ngôn ngữ, BNF, sơ đồ cú pháp

- Cú pháp
 - Cấu trúc văn phạm của một ngôn ngữ
- Bộ phân tích cú pháp cần đưa ra phân tích cho mỗi câu của ngôn ngữ (chương trình)
- BNF : Dạng chuẩn để mô tả văn phạm của ngôn ngữ
- Sơ đồ cú pháp: cách mô tả văn phạm trực quan dưới dạng đồ thị định hướng

Biểu diễn văn phạm bằng BNF

- Các luật của BNF cũng như văn phạm hình thức sử dụng 2 loại ký hiệu ở vế phải
 - Ký hiệu kết thúc :
 - Từ tổ của ngôn ngữ
 - Không xuất hiện ở vế trái
- Ký hiệu không kết thúc
 - Ký hiệu trung gian của văn phạm để mô tả cấu trúc ngôn ngữ
 - Cần xuất hiện ở vế trái của ít nhất một luật
 - Bao trong cặp $\langle \rangle$

Biểu diễn văn phạm bằng BNF

- Ký hiệu đầu :
 - Ký hiệu không kết thúc ở mức cao nhất
 - Xuất hiện ở gốc cây cú pháp

Ví dụ: xét tập luật BNF

$\langle \text{assignment} \rangle \rightarrow \text{id} := \langle \text{expression} \rangle$

$\langle \text{expression} \rangle \rightarrow \langle \text{expression} \rangle + \langle \text{expression} \rangle$

$\langle \text{expression} \rangle \rightarrow \langle \text{expression} \rangle * \langle \text{expression} \rangle$

$\langle \text{expression} \rangle \rightarrow \text{id}$

$\langle \text{expression} \rangle \rightarrow \text{num}$

Cho biết tập ký hiệu kết thúc, không kết thúc, ký hiệu đầu?

Khái niệm và kỹ thuật phân tích cú pháp

- Bằng cách áp dụng liên tục các luật mô tả văn phạm
- Nếu bộ PTCP chuyển thành công từ xâu vào thành ký hiệu đầu thì xâu vào đúng cú pháp
- Ngược lại, câu được xem xét không đúng cú pháp

Khái niệm và kỹ thuật phân tích cú pháp

- Vấn đề quan trọng nhất khi xây dựng trình biên dịch là xây dựng một văn phạm
- Bao gồm đầy đủ các cấu trúc của một chương trình
- Không thể tạo nên một luật nào khác

Khái niệm và kỹ thuật phân tích cú pháp

- Văn phạm phải không nhập nhằng
- Nếu văn phạm nhập nhằng, xây dựng được nhiều hơn 1 cây cho mỗi câu được đưa ra phân tích

Pha 3: Phân tích ngữ nghĩa

- Duyệt cây cú pháp của chương trình để xem mọi cấu trúc ngữ nghĩa có đúng không
- Chương trình đúng cả về cú pháp và ngữ nghĩa mới sinh mã được

Pha 4: Sinh mã trung gian

- Chương trình với mã nguồn được chuyển sang chương trình tương đương trong ngôn ngữ trung gian bằng bộ sinh mã trung gian.
- *Mã trung gian* là mã máy độc lập tương tự với tập lệnh trong máy.

Ưu điểm của mã trung gian

1. Thuận lợi khi cần thay đổi cách biểu diễn chương trình đích.
2. Có thể tối ưu hóa mã độc lập với máy đích cho dạng biểu diễn trung gian.
3. Giảm thời gian thực thi chương trình đích vì mã trung gian có thể được tối ưu

Ngôn ngữ trung gian

- Được người thiết kế trình biên dịch quyết định, có thể là:
 - Cây cú pháp
 - Ký pháp Ba Lan sau (hậu tố)
 - Mã 3 địa chỉ ...

Pha 5: Sinh mã đích

- Vào: biểu diễn trung gian của chương trình nguồn
- Ra: chương trình đích
 - Mã Assembly
 - Mã mô phỏng trên máy đích ảo

Các vấn đề thiết kế bộ sinh mã đích

- Input
- Output
- Lựa chọn câu lệnh
- Cấp phát thanh ghi
- Máy đích