

『プログラム言語論』 Short Quiz

2009.4.20 (亀山)

この用紙に short quiz の解答を書いて提出しなさい。

学籍番号:

氏名:

Short Quiz 1.

式の文法「0」、「+」、「*」、「=」と「かっこ」から構成される「式」に対する、曖昧さのない文法を考えよ。なお、「=」のない文法の一例は以下のものである。

$$e ::= f \mid e + f$$

$$f ::= g \mid f * g$$

$$g ::= 0 \mid (e)$$

解答例 「=」は、最も弱いので、「*」や「+」より、さらに上の階層を作るとよい。

$$d ::= e \mid d = e$$

$$e ::= f \mid e + f$$

$$f ::= g \mid f * g$$

$$g ::= 0 \mid (d)$$

最後の (e) という形の式が、今度は (d) になったことに注意されたい。

なお、上記の d の定義の右辺で、 $d = e$ としたのは、「=」を左結合的 (left associative) にしたためである。もし、右結合的 (right associative) にしたかったら、 $e = d$ とするところである。(問題文にもどちらであるか書いていないのは不親切だったが、ここでは、C 言語にならって、左結合的とした。)

Short Quiz 1 の例. 例として、「 $0+0*0=(0+0)$ 」を自分の作った文法に応じて構文解析してみよ。

解答例 構文解析結果は木になるので、このような紙の上を書くのは難しい。ここでは、一列にならべて書いてみる。

- 0 は g クラスに属する。
- 0 は f クラスに属する。(g は f にはいるので。)
- $0*0$ は f クラスに属する。(0 は f と g にはいり、 $f * g$ は f にはいるので。)
- 0 は e クラスに属する。(f は e にはいるので。)
- $0+0*0$ は e クラスに属する。(0 は e にはいり、 $0*0$ は f にはいり、 $e + f$ は e にはいるので。)
- $0+0*0$ は d クラスに属する。(e は d にはいるので。)
- $0+0$ は e クラスに属する。(0 は e, f にはいり、 $e + f$ は e にはいるので。)
- $0+0$ は d クラスに属する。(e は d にはいるので。)

- $(0+0)$ は g クラスに属する。 ((d) は g にはいるので。)
- $(0+0)$ は f クラスに属する。 (g は f にはいるので。)
- $(0+0)$ は e クラスに属する。 (f は e にはいるので。)
- $0+0*0=(0+0)$ は d クラスに属する。 (左辺が d になり、右辺が e になるので。)

なお、この例に対応する構文木は、これだけであることも容易にわかる。

Short Quiz 2. 余力があれば、「 $e!$ 」の形の式を許して、曖昧さのない文法を作成せよ。ただし、「 $!$ 」は、「 $+$ 」、「 $*$ 」、「 $=$ 」よりも強く結合する。

解答例 「 $!$ 」は、最も強い結合記号なので、 g の次の構文クラスを作ればよい。それを i とする。

$$e ::= f \mid e = f$$

$$f ::= g \mid f + g$$

$$g ::= i \mid g * i$$

$$i ::= h \mid i!$$

$$h ::= 0 \mid (e)$$