



가

, ( )

가

## 1.1

(metaprogram)

가

가

?

C++

```
#include "libs/npl/book/chapter1/binary.hpp"
#include <iostream>
```

```
int main()
{
    std::cout << binary<101010>::value << std::endl;
    return 0;
}
```

가

, 101010

42

## 1.2 ?

(metaprogram) “ ”1)

. C++ , ( )  
 . C++ C++

YACC [Joh79] . YACC

( ) 가 ,  
 가 YACC .

```
expression : term
            | expression '+' term { $$ = $1 + $3; }
            | expression '-' term { $$ = $1 - $3; }
            ;
```

```
term : factor
      | term '*' factor { $$ = $1 * $3; }
      | term '/' factor { $$ = $1 / $3; }
      ;
```

```
factor : INTEGER
        | group
        ;
```

```
group : '(' expression ')'
        ;
```

---

1) , “ (meta)” “~” “ (beyond)”, “~ (behind)” .

C/C++ YACC yyparse ( 가 가 )  
 . yyparse  
 .2)

```
int min()
{
  extern int yyparse();
  return yyparse();
}
```

YACC (domain) , YACC  
 (domain language) . ,  
 YACC가

(host language) 가  
 , C C++ . , YACC

### 1.3

YACC (translator), 가  
 Scheme [SS75] 가  
 Scheme Scheme  
 ,  
 ,  
 ,  
 , C++

---

2) 가 , YACC yylex 가 가 . 10 YACC

## 1.4 C++

[Unruh94], [Veld95b]. C++  
가 (idiom, )

### 1.4.1

C++ , Erwin Unruh C++  
(素數)  
가 ,  
가 ).

```
template <unsigned long N>
struct binary
{
    static unsigned const value
        = binary<N 10>::value * 2 //
        + N%10 //
}
template <> //
struct binary<0> //
{
    static unsigned const value = 0;
};

unsigned const one = binary<1>::value;
unsigned const three = binary<11>::value;
unsigned const five = binary<101>::value;
unsigned const seven = binary<111>::value;
unsigned const nine = binary<1001>::value;
```

, binary<N> ::value  
 . binary N 0 N . 0  
 “ ”  
 가 (interpret)

가 678 , 가  $6x^2 + 7x^1 + 8x^0$   
 가 가 . 3 N 0 1 binary<N> ::  
 value가

C++  
 . Scheme 가 , C++  
 . C++  
 C++ binary  
 unsigned binary(unsigned long N)  
 {  
 return N == 0 ? 0 : N%10 + 2 \* binary(N/10);  
 }  
 (template specialization)  
 C++  
 ( )

for 가 ,  
 for

```

unsigned binary(unsigned long N)
{
    unsigned result = 0;
    for (unsigned bit = 0x1; N; N /= 10, bit <<= 1)
    {
        if (N%10)
            result += bit;
    }
    return result;
}

```

가 , C++

C++ “ (pure functional language)” .  
 C++ Haskell “( )” .  
 (immutable) ( ) (side effect) 가 ” 가  
 , C++ C++ const  
 가 (mutable)  
 가 C++

### 1.4.2

C++ ,  
 (type) . , 가 .  
 “ ” .  
 2 ,  
 가 . YACC 가 가 , YACC  
 가 . C++ YACC  
 (Boost Spirit ).

```

expr =
    ( term[expr.val = _1] >> '+' >> expr[expr.val += _1] )
  | ( term[expr.val = _1] >> '-' >> expr[expr.val -= _1] )
  | term[expr.val = _1]

```

```

;
term=
  ( factor [term.val = _1] >> '*' >> term [term.val *= _1] )
| ( factor [term.val = _1] >> '/' >> term [term.val /= _1] )
| factor [term.val = _1]
;
factor =
  integer [factor.val = _1]
| ( '(' >> expr [factor.val = _1] >> ')' )
;

```

, 가 , 가  
 . 가  
 ,  
 .  
 YACC 가 , Spirit  
 . YACC Spirit C++  
 가 .

## 1.5

, ?  
 가 ,  
 가 .

### 1.5.1 1:

가 ,  
 . binary 가 ,

가 ,

YACC가

Boost.Spirit , bi nary  
 ::val ue 가 ,

가 , 가  
 C++

bi nary<N>::val ue  
 가 . YACC ( 가 ,  
 ) C++ C/C++

Boost.Spirit 가 C++ 가

### 1.5.2 2:

C++ 16 가  
 , YACC Boost.Spirit가

가,

bi nary , 가 가  
 42 0x2a bi nary<101010>::val ue가 . 가 ,



C  
가 .

, ,

가

가 . , ,

YACC

가 .

### 1.5.3 C++

가

C++

. :

( )

YACC

가 가

, , ,

가 .

## 1.6

가

가

가 .

가,

(boilerplate)

C++ (generic programming) 가  
C++

## 1.7 가

Library(MPL)가 , Boost Metaprogramming 가 MPL :  
, MPL

1. .

(  
) . MPL ,

Boost MPL

가 , 가

2. .

( ) . C++ 가  
, Boost Metaprogramming Library

3. .

가  
C++ 가  
6  
C++ C++ 가  
C++

4. .  
 . MPL 가  
 . , MPL  
 , 가

5. 가 가  
 . 가 ,  
 . 가 .

MPL 가 , 가  
 C++ 가  
 , “ ” . MPL  
 ,  
 . 가 MPL