アジェンダ

1. 改造部分の解説

1.1 パージング処理

1.2 アクセッサの導入

1.3 バインド処理

2. 言語仕様検討事項

1. 改造部分の解説

1.1 パージング処理

1.2 アクセッサの導入

1.3 バインド処理

2. 言語仕様検討事項

◎ パージングとは

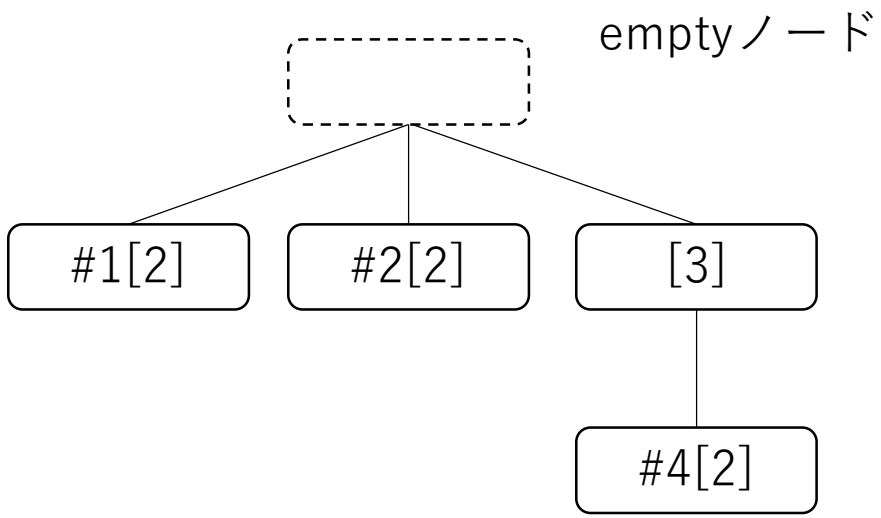
・T式：　　tq言語による記述
・パージング：　T式からツリーを作成

(例1)

T式：

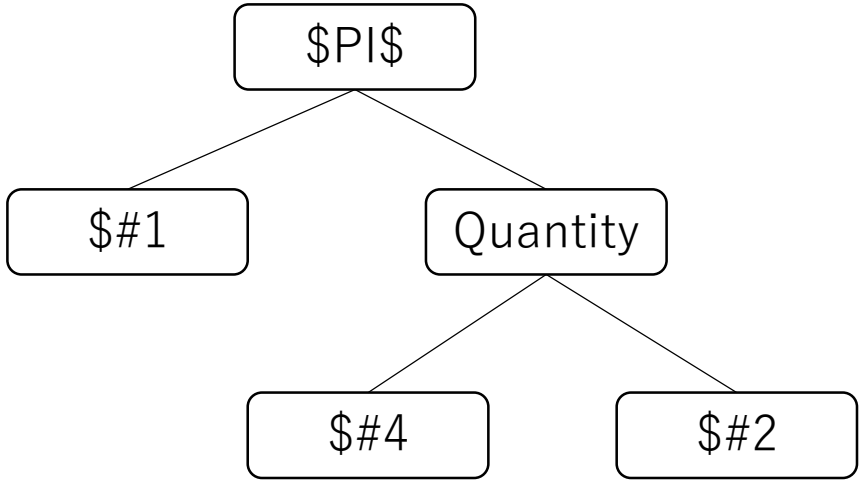
(#1[2],#2[2],[3](#4[2]))

ツリー：



(例2)

PI($#1,Quantity($#4,$#2))



◎ T式の文法(BNF記法)

(1) <header> ::= <empty> | <name-str>
(2) <T-exp> ::= <header> { "(" [<T-exp> { "," <T-exp> }] ")" }

<empty> ::= 空文字列
<name-str> ::= デリミタ以外の文字列

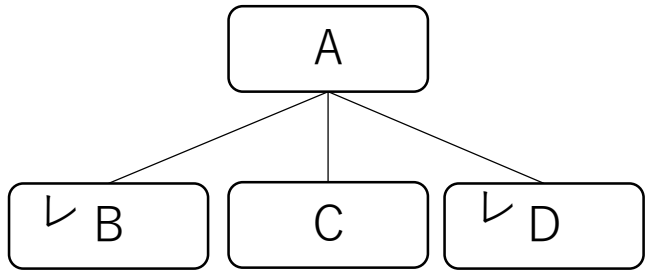
(凡例)
" ...": terminal
<> : nonterminal
{} : 0回以上
[] : 0回または1回

例
① A // header
② A(B,C(D)) // T-expの入れ子構造
③ (A,B,C) // 先頭にempty header
④ A(,D) // ,の前に 〃
⑤ 2(A,3) // 数字のみのheaderも可
⑥ A(B,C)(D) // Aの後に()の繰り返し

※⑥について
fは2変数関数であり、2つのパラメータ値を与えることで1変数関数になるように定義されているとする(例えば、f(x, y)(z) = x+y+z)。
fをコールする記法は次のようになる。

f(2,3)(3)

レ: 先頭子ノード(conjugate flag)



◎ パージング処理

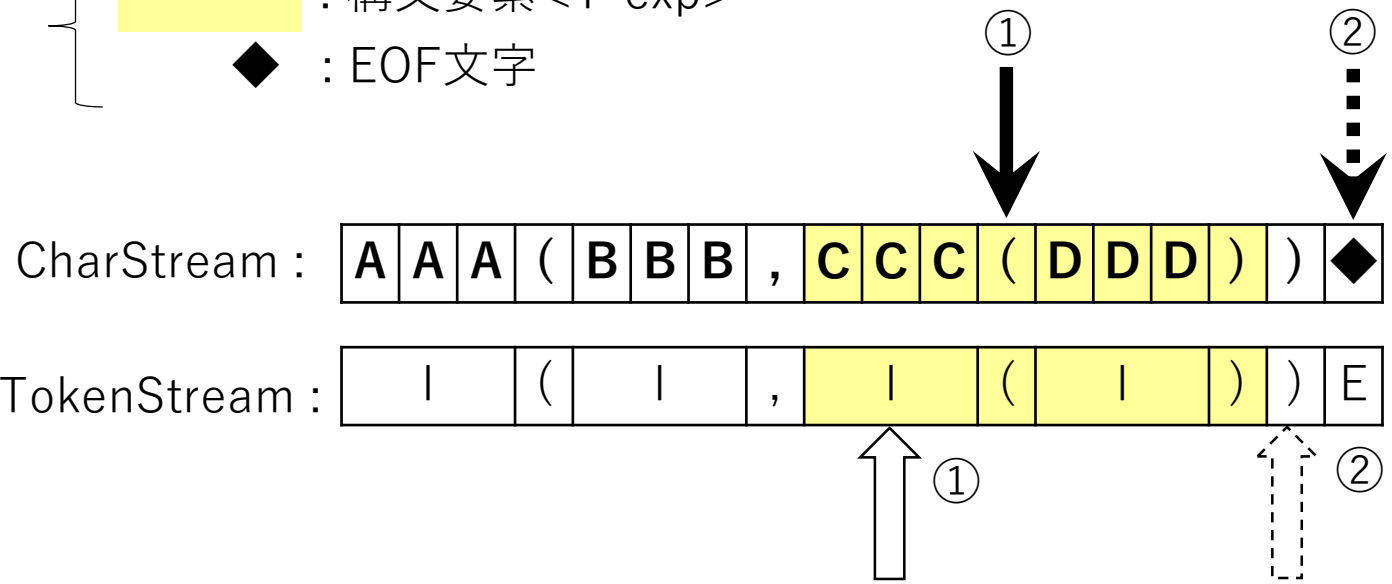
(1) <header> ::= <empty> | <name-str>
(2) <T-exp> ::= <header> { "(" [<T-exp> { "," <T-exp> }] ")" }

基本: 1 token 1 character look ahead

・処理関数との対応

<header>	⇔	parse_header()
<T-exp>	⇔	parse_T()
token切出	⇔	next_token()
		skip()

: 構文要素<T-exp>
◆ : EOF文字



current token	I / “CCC”	)
current character	(	EOF

・current token
① 構文要素の解析開始時: 構文要素の先頭
② 〃 終了時: 構文要素の次
・current char
current tokenの次の文字

token一覧
“I” 名前文字列(identifier)
”(“
”)”
” ”
,
“E” EOF

◎ ストリーム構造体(導入予定)

```
(a) struct CharStream {                 // character stream
        FILE*    fp;                    // source file ptr
        char     ch;                    // current char
    };
```

[主要関数]

- void initialize(struct CharStream* in, FILE* fp) // fpを入力ソースとして文字ストリームを初期化
- char peek(struct CharStream* in) //カレント文字をリターン
- char get(struct CharStream* in) // 1文字読み進めて新たなカレント文字をリターン

```
(b) typedef        char      TOKEN;
     Struct TokenStream {
        CharStream*      in;        // source stream
        Token            token;     // current token
        char*            name       // name string of current token
     }
```

[主要関数]

- void initialize(struct TokenStream* in, struct CharStream* source)
  // inを入力ソースとしてトークンストリームを初期化
- Token token(struct TokenStream* in) // カレントトークンをリターン
- Token next(struct TokenStream* in) // 1トークン読み進めて新たなカレントトークンをリターン
- char* name(struct TokenStream* in) // カレントトークンの文字列をリターン

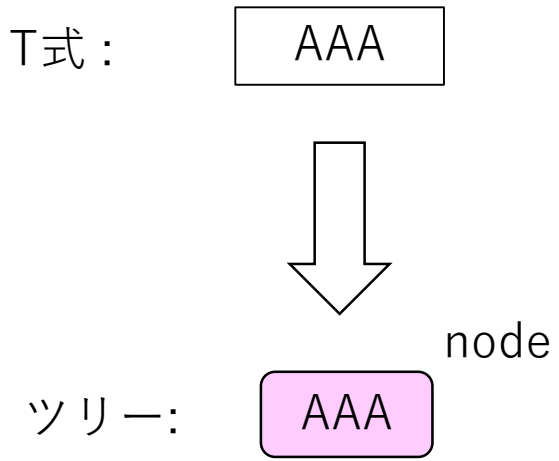
◎ parse_header()

(1) <header> ::= <empty> | <name-str>
(2) <T-exp> ::= <header> { "(" [<T-exp> { "," <T-exp> }] ")" }

```
// return tree for <header>
NODE parse_header(struct TokenStream* in)
{
        NODE node = alloc_node();          // allocate node for this <header>

        if(token(in) != 'I') {
                set_head(node, "");
        } else {
                set_head(node, name(in));          // set buff to <header> node
                skip('I', in);                     // skip idenifier token
        }
        return node;
}
```

current token: “I” / “AAA”




```
void skip(TOKEN tk, struct TokenStream* in)
{
        if(tk == token(in)) {
                next(in);              // 次のトークンをカレント
        } else {
                error("syntax error");
        }
}
```

※赤フォントは導入予定

◎ parse_T()

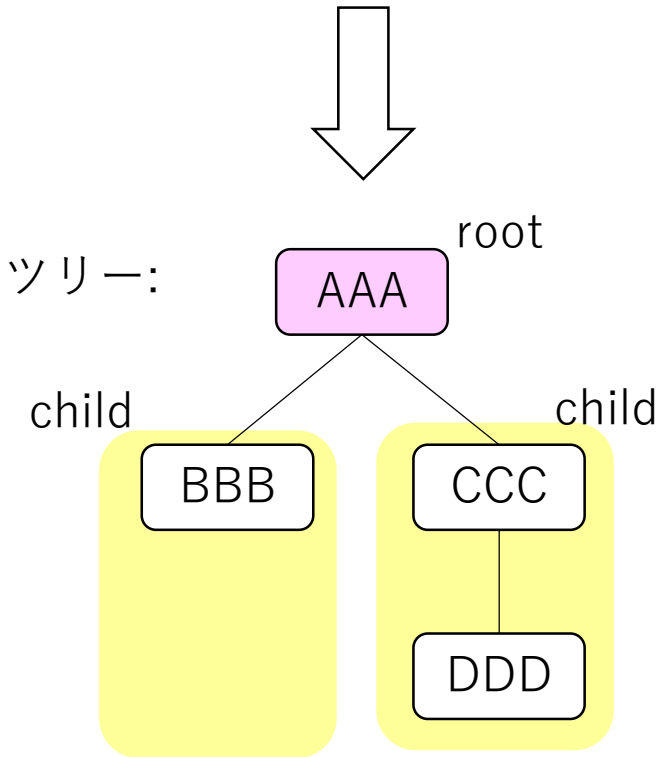
(1) <header> ::= <empty> | <name-str>
(2) <T-exp> ::= <header> { "(" [<T-exp> { "," <T-exp> }] ")" }

```
// return tree for <T-exp>
NODE parseT(struct TokenStream* in)
{
        NODE root;      // root node of tree for this <T-exp>
        NODE child;     // child node of root

        root = parse_header(in);     // node for <header>
       // child nodes
       while(token(in) == '(') {
              skip('(', in);                    // skip '('
              child = parseT(in);               // 1st child after  '('
              add_child(root, child);           // add child to root
              set_conjugate(child, OFF);        // mark as 1st child
              while(token(in) == ',') {
                    skip(',' , in);             // skip ','
                    child = parseT(in);         // 2nd or later child
                    add_child(root, child);     // add child to root
                    set_conjugate(child, ON);           // mark as 2nd or later
              }
              skip(')', in);                            // skip ')'
       }
       return root;                                     // root node of this T-exp
}
```

current token: “I” / “AAA”

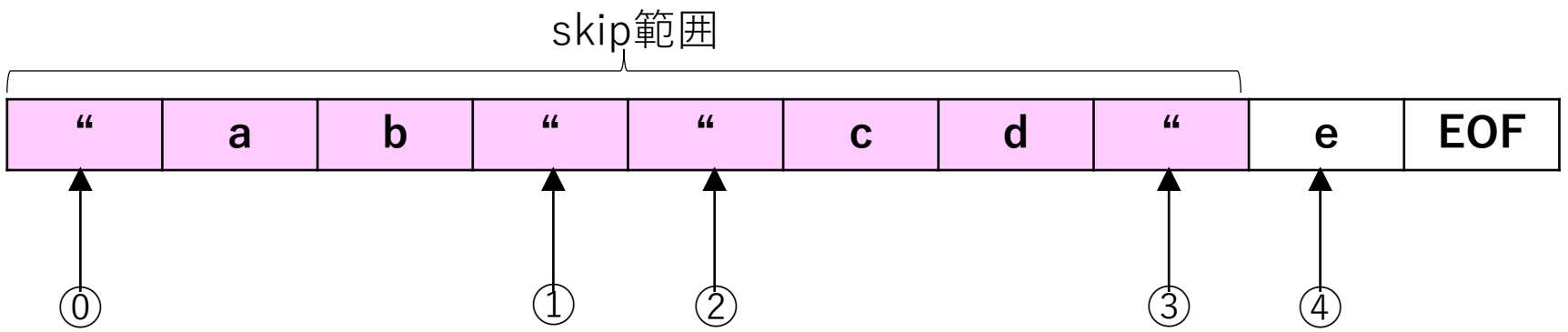
T式 : AAA(BBB,CCC(DDD))



◎ エスケープ処理

```
void skip_double_quote()
{
        do {
                append_char(ch);                    // ⓪②
                next_char();
                while(ch != EOF && ch != '"') {
                        append_char(ch);            // ‘a’, ‘b’ /  ‘c’,’d’
                        next_char();
                }
                if(ch != EOF) {
                        append_char(ch);            //①③
                        next_char();
                } else {
                        error("syntax error");
                }
        } while(ch == ‘“’);                         // ②->yes、④->no
}
```

エラー処理漏



1. 改造部分の解説

1.1 パージング処理

1.2 アクセッサの導入

1.3 バインド処理

2. 言語仕様検討事項

◎ ツリーの内部構造(1/2)

メモリ削減対応
=> ツリー表現を変更

ポインタ表現

配列表現

構造体定義

```
typedef int                 NODE;   // node type
#define  NO_NODE            -1      // no node

struct LinkTable {
    int offset;                                  // ツリー全体
    int node_count;                              // number of nodes

    // int *ser;                                 // 各ノード
    NODE *parent;                                // parent
    // int *level;
    // int *child_no;
    char **head;                                 // head string
    int *conjugate;                              // 1st children / 2nd or later
    // char *label_type;
    // int *label;
    int *indicator_pos;
    char **dimension_str;
    int *value_count;
    int **value_poses;
    char **values_str;                           // bounded values
    int *child_count;                            // number of childrens
    NODE **children;                             // children
    NODE *ref_node;                              // referenced node
    int *extra_stat;
};
```

◎ ツリーの内部構造(2/2)

※ノード0はnull node

LT → LinkTable:

int offsett	
int node_count	6
NODE* parent	
char **head	
int *conjugate	
int *child_count	
NODE **children	

ノード番号:
(配列添字)

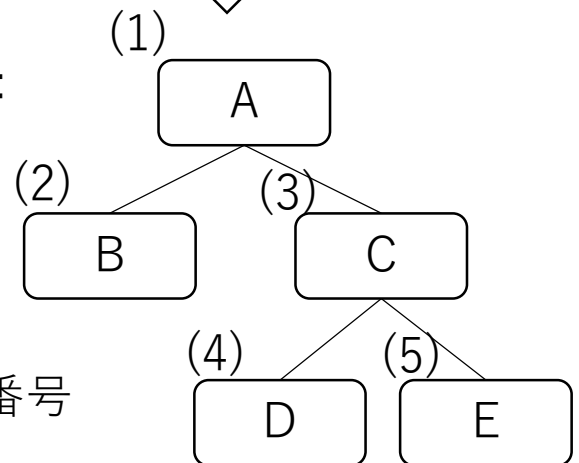
0	1	2	3	4	5	6	7
	-1	1	1	3	3		
	“$NULL$”	“A”	“B”	“C”	“D”	“E”	
	OFF	OFF	ON	OFF	ON		
	2	0	2	0	0		

2	3

4	5

T式: A(B,C(D,E))

ツリー:



※():ノード番号

アクセス例:

```
((*LT).head)[n]
((*LT).parent)[n]
(((*LT).children)[n])[i]
((*LT).conjugate)[n] = ON
```

◎ アクセッサ

LT: LinkTableのアドレスを保持

要求	直コーディング	アクセッサ使用
ノードnのhead文字列	((*LT).head)[n]	head(n)
ノードnのparent	((*LT).parent)[n]	parent(n)
ノードnのi番目のchild	(((*LT).children)[n])[i]	child(n, i)
ノードnのconjugateをON	((*LT).conjugate)[n] = ON	set_conjugate(n, ON)

<定義> (C-functions.h内)

```
static struct LinkTable* LT;

// ith child of node n
NODE child(NODE n, int i)
{
        return (LT->children[n])[i];
}

// set conj flag of node n
void set_conjugate(NODE n, int conj)
{
    (LT->conjugate[n]) = conj;
}
```

<使用例>
ノードnをルートとするツリーの全ノードについて
head stringを表示する

```
int ptint_heads(NODE n)
{
        print_string(head(n));                  // print self

        for(i=0; i<child_count(n); i++) {
                print_heads(child(n, i));
        }
}
```

1. 改造部分の解説

1.1 パージング処理

1.2 アクセッサの導入

1.3 バインド処理

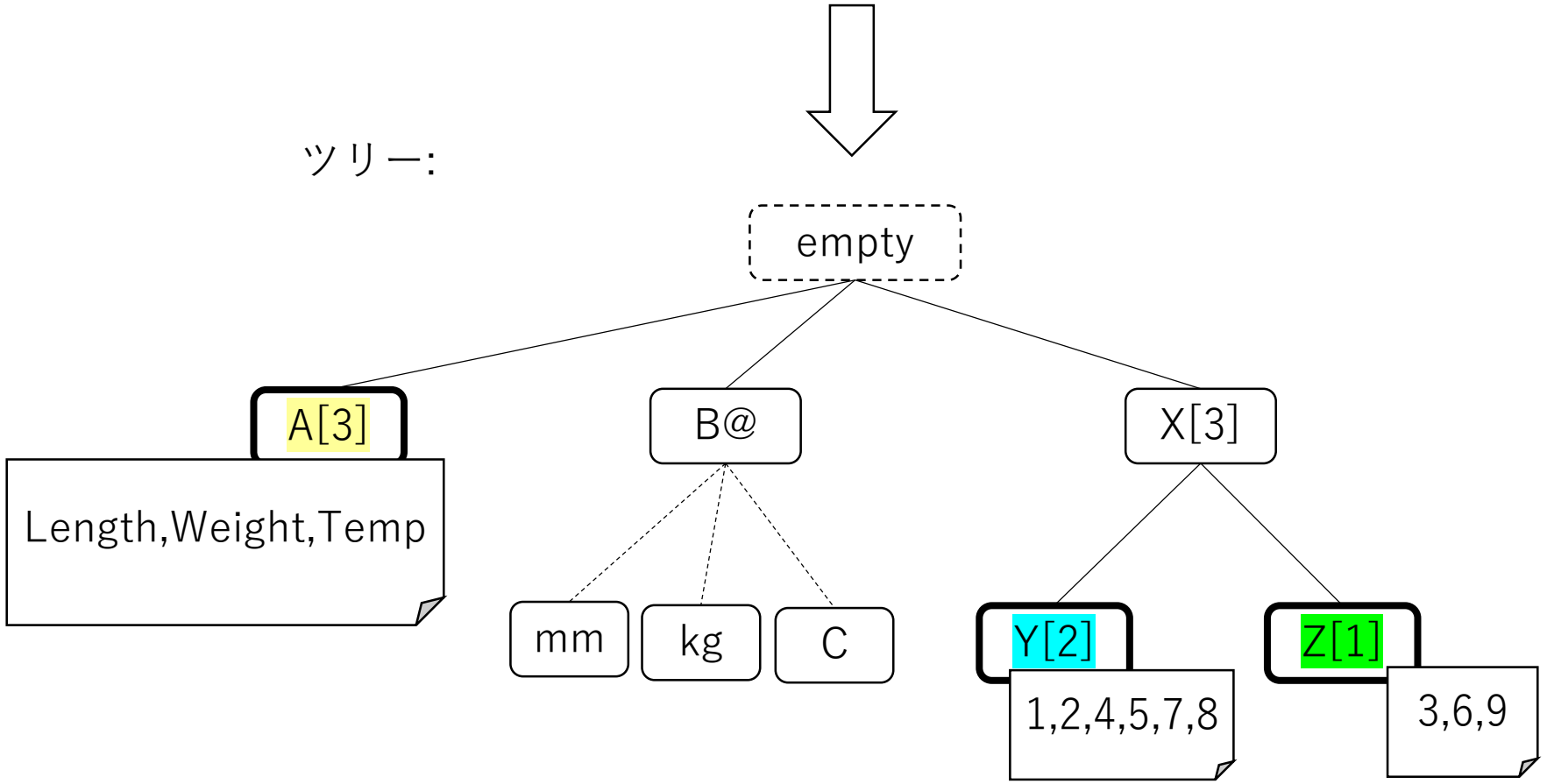
2. 言語仕様検討事項

◎ バインド処理とは

in(T式): (A[3], B@(mm,kg,C), X[3](Y[2], Z[1]))

data(CSV): Length,Weight,Temp,1,2,3,4,5,6,7,8,9

ツリー:



※2次元以上や任意回繰返も指定可
- X[2,3,5] 3次元
- X[] 任意回繰返
  (現状1か所のみ可)

<値の割当順序>

ノード		値
X[3] (1回目)	Y[2]	1,2
	Z[1]	3
X[3] (2回目)	Y[2]	4,5
	Z[1]	6
X[3] (3回目)	Y[2]	7,8
	Z[1]	9

※ノード間リンク2種類
- ―――― : 親子関係
- ---------- : 属性関係?

□ : [～]付leaf(CSVデータのバインド対象)

□ : ノードにバインドされた値

◎ バインド処理のロジック

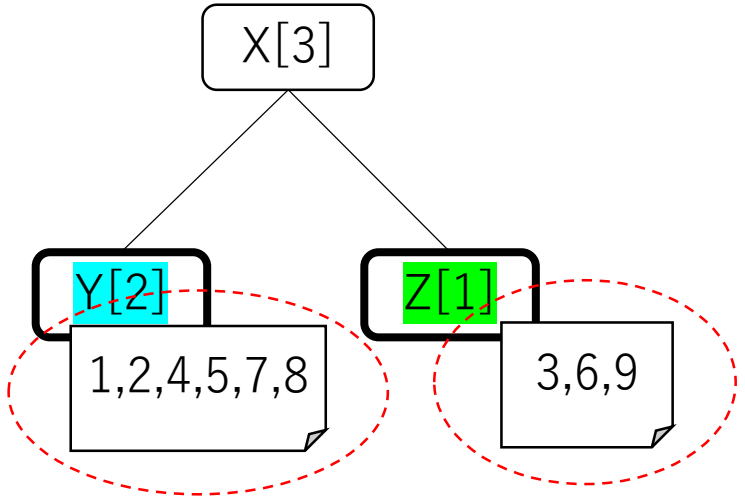
```
void bind_node(Node node, Stream* in)                    // in: CSVファイル
{
        int num = array_size(node);                      //ノードnodeの配列サイズ、配列指定なしは-1;
                                                         // (例)　A[3]　-> 3、B -> -1
        if(is_leaf(node) && num == -1) {
                return;                                  // leafであって配列指定なしの場合読込みなし
        } else {
                for(int i=0; i<num; i++) {               // 配列サイズ分繰返す
                        bind_primitive_node(node, in);
                }
        }
}

void bind_primitive_node(Node node, Straem* in)     // in: CSVファイル
{
        if(is_leaf(node)) {
                bind(node, in, dim);          //inからdim個のデータを読込んでnodeにバインド
        } else {
                for(int i=0; i<child_count(node); i++) {
                        bind_node(child(node, i), in);
                }
        }
}
```

※2次元以上や任意回繰返の処理は省略

◎ バインドの2パス処理

data(CSV): Length,Weight,Temp,1,2,3,4,5,6,7,8,9



値保持用のメモリ領域

(課題)メモリ領域のサイズが処理終了まで決定できない
・最初に大きめな領域確保　　=> メモリ量が無駄
・CSV値読込みごとにメモリ領域割り当て　=> 性能上インパクト大

2パス方式
・1パス目: CSV値を読込んで必要なメモリサイズを決定し、領域確保
・2パス目: CSV値を読込んで、確保した領域に順次格納

1. 改造部分の解説

1.1 パージング処理

1.2 アクセッサの導入

1.3 バインド処理

2. 言語仕様検討事項

◎ tqとcqとの相違点(1/2)

#	項目	tq	cq	備考
1	CSVファイル中のescape	実装済	未実装	すぐに実装予定
2	[]の扱い	1	無限回	
3	配列指定のbind順序	配列指定数掛算による最終要素数分	配列指定数分繰返し	
4	CSVデータ不足時*1	bindしない	不足分以外bind	
5	PI含むoutデータの出力*2	内積の枠	内積結果	

*1:

```
in=test_prd.1.ddf
        $(#1$1[2],#2$2[2],$3[3](#4$4[2]))
data=ssss.csv
        Length,Weight
        mm,kg
        1,2
        322,4
```

*2:次ページ

```
$ ./tq.o in=test_prd.1.ddf data=test_nummatch.csv -FT -C -Pin
  => $($1[2]@(Length,Weight),$2[2]@(mm,kg),$3[3]($4[2]))

$ ./cq.o in=test_prd.1.ddf data=test_nummatch.csv -FT -C -Pin
  => $($1[2]@(Length,Weight),$2[2]@(mm,kg),$3[3]($4[2]@(1,2,322,4)))
```

◎ tqとcqとの相違点(2/2)

```
in=test_prd.1.ddf
        $(#1$1[2],#2$2[2],$3[3](#4$4[2]))

out=test_prd.1.ddl
        $PI$($#1,$#2,$#4)
```

```
$ ./tq.o in=test_prd.1.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -C -Pin -Pout -Pprod
=>
($1[2]@(Length,Weight),$2[2]@(mm,kg),$3[3]($4[2]@(1,2,322,4,5,68)))
(((,,),(,,)),((,,),(,,)),((,,),(,,)))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))

$ ./cq.o in=test_prd.1.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -C -Pin –Pout -Pprod
=>
($1[2]@(Length,Weight),$2[2]@(mm,kg),$3[3]($4[2]@(1,2,322,4,5,68)))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))
```

◎ オペレータ評価の有無(1) tq/cq共通

#	対象	option		項目		
		-C	-Pprod	(a) ref-node	(b) 値bind	(c) x評価
1	-Pin	*	*	○	○	○
2		*	-			
3		-	*			×
4		-	-			
5	-Pout	*	*	○ (ref先->inのみ)	×	○
6		*	-			
7		-	*			×
8		-	-			

◎ オペレータ評価の有無(2) 内積

#	対象	option		(d) 内積(PI)	
		-C	-Pprod	tq	cq
1	-Pin	*	*	△	△(不良)
2		*	-	△	△(不良)
3		-	*	×	×
4		-	-	×	×
5	-Pout	*	*	△	○
6		*	-	△	○
7		-	*	×	×
8		-	-	×	×
9	-Pprod	*	*	○	○
10		*	-	-	-
11		-	*	×	×
12		-	-	-	-

```
in=sak-PI.ddf
        $PI$(#1$1[2],#2$2[2],$3[3](#4$4[2]))
out=test_prd.1.ddl
        $PI$($#1,$#2,$#4)
```

```
$ ./tq.o in=sak-PI.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -Pin -Pout -C -Pprod
(($1[2],$2[2],$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))),(($1[2],$2[2],$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))),(($1[2],$2[2],
$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))))
((,,),(,,)),((,,),(,,)),((,,),(,,)))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))

$ ./tq.o in=sak-PI.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -Pin -Pout -C
(($1[2],$2[2],$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))),(($1[2],$2[2],$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))),(($1[2],$2[2],
$3[3]($4[2])),($1[2],$2[2],$3[3]($4[2]))))
((,,),(,,)),((,,),(,,)),((,,),(,,)))

$ ./cq.o in=sak-PI.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -Pin -Pout -C -Pprod
(((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](1$4[2])),(Weight$1[2],kg$2[2],$3[3](2$4[2]))),((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](322$4[2])),(W
eight$1[2],kg$2[2],$3[3](4$4[2]))),((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](5$4[2])),(Weight$1[2],kg$2[2],$3[3](68$4[2]))))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))

$ ./cq.o in=sak-PI.ddf out=test_prd.1.ddl data=test.csv -FT -Pin -Pout -C
(((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](1$4[2])),(Weight$1[2],kg$2[2],$3[3](2$4[2]))),((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](322$4[2])),(W
eight$1[2],kg$2[2],$3[3](4$4[2]))),((Length$1[2],mm$2[2],$3[3](5$4[2])),(Weight$1[2],kg$2[2],$3[3](68$4[2]))))
(((Length,mm,1),(Weight,kg,2)),((Length,mm,322),(Weight,kg,4)),((Length,mm,5),(Weight,kg,68)))
```