

Усовершенствование языка и компилятора

Для системы
фрагментированного
программирования



Крупин Сергей ФИТ НГУ 3 курс
Руководитель: Перепёлкин Владислав

Летняя Школа по параллельному программированию 2010 г.

Цели и задачи



- Необходимо было создать удобную среду разработки программ, модифицировав уже существующую.
- Для лексического и синтаксического анализа использовались утилиты Bison и Lex.

Старый и новый синтаксис

```
df x(100);  
df y_1(100);  
df y_2(100);  
df y_3(100);  
df y_4(100);  
cf a = func(out: x);  
cf b_1 = norm(in x;out:y_1);  
cf b_2 = norm(in x;out:y_2);  
cf b_3 = norm(in x;out:y_3);  
cf b_4 = norm(in x;out:y_4);  
b_1 < a;  
b_2 < a;  
b_3 < a;  
b_4 < a;
```

```
const N = 10*10;  
const M = 2;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M*M;)norm(in:x, out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

Для описания реальных задач требуется описывать множества фрагментов данных и вычислений

Были добавлены:

- Константы
- Разбор выражений из констант и итераторов
- Массивы
- Циклические описания фрагментов вычислений
- Циклическое задание порядка исполнения фрагментов вычислений

Константы

```
const N = 100;
```

```
const N = 10*10;  
const M = 2;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M*M;)norm(in:x;  
out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

Разбор выражений из констант и итераторов

```
const N = 10*10;  
const M = 2;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M*M;)norm(in:x;  
out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

Массивы

```
const N = 10*10;  
const M = 4;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M;)norm(in:x; out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

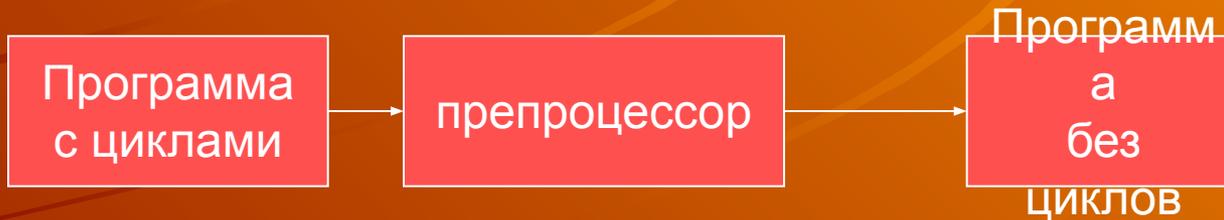
Циклические описания фрагментов вычислений

```
const N = 10*10;  
const M = 4;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M;)norm(in:x; out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

Циклическое задание порядка исполнения фрагментов вычислений

```
const N = 10*10;  
const M = 4;  
df x(N);  
ar[M] df y(N);  
cf a = func(out:x);  
cf b = for(i=1..M;)norm(in:x; out:y[i-1]);  
b[i-1] < a (i=1..4);
```

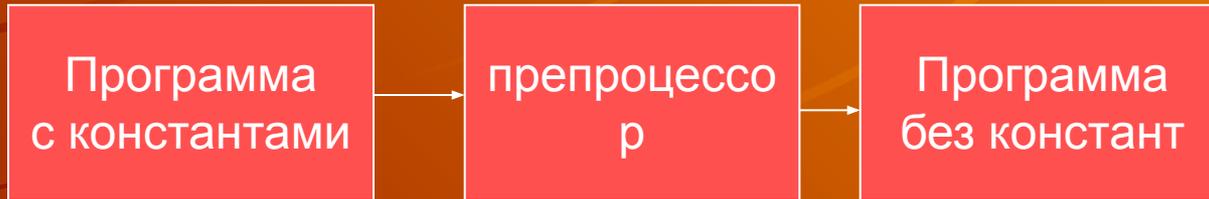
Способ реализации I (неэффективный)



- Был добавлен препроцессор который разворачивал циклы. Довольно неплохой способ за исключением того, что генерировался огромный объем кода.

```
df a_array_0(100);  
df a_array_1(100);  
df a_array_2(100);  
df a_array_3(100);  
df a_array_4(100);  
df a_array_5(100);  
df a_array_6(100);  
df a_array_7(100);  
df a_array_8(100);  
df a_array_9(100);  
df a_array_0(100);  
df a_array_11(100);  
df a_array_12(100);  
df a_array_13(100);  
df a_array_14(100);  
df a_array_15(100);  
df a_array_16(100);  
df a_array_17(100);  
df a_array_18(100);  
df a_array_19(100);  
df a_array_20(100);  
df a_array_21(100);  
df a_array_22(100);  
df a_array_23(100);  
df a_array_24(100);  
df a_array_25(100);  
df a_array_26(100);  
df a_array_27(100);  
df a_array_28(100);  
df a_array_29(100);  
df a_array_30(100);  
df a_array_31(100);  
df a_array_32(100);  
df a_array_33(100);  
df a_array_34(100);  
df a_array_35(100);  
df a_array_36(100);  
df a_array_37(100);  
df a_array_38(100);  
df a_array_39(100);
```

Способ реализации II (эффективный)



Были изменены функции препроцессора – теперь он стал только подставлять константы и упрощать по возможности выражения. Циклы передаются в систему в свернутом виде.

```
fs->SymbolTable[102] = "A";
for(int i = 0; i < 25; i++)
{
    fp.DFs[102+i].Size = 12800;
}

fs->SymbolTable[127] = "B";
for(int i = 0; i < 25; i++)
{
    fp.DFs[127+i].Size = 12800;
}

fs->SymbolTable[152] = "C";
for(int i = 0; i < 25; i++)
{
    fp.DFs[152+i].Size = 12800;
}

fs->SymbolTable[177] = "Ctmp";
for(int i = 0; i < 125; i++)
{
    fp.DFs[177+i].Size = 12800;
}

fs->SymbolTable[302] = "mult";
fp.CodeFrgs[302] = mult;
for(int i = 0; i <= 4; i++) {
for(int j = 0; j <= 4; j++) {
for(int k = 0; k <= 4; k++) {
    fs->SymbolTable[303] = "M";
    fp.CFs[303+((0*(4 - 0 + 1)+i)*
    fp.CFs[303].InputDFs.push_back(k);
    fp.CFs[303].InputDFs.push_back(k);
    fp.CFs[303].OutputDFs.push_back(k);
}}}

fs->SymbolTable[428] = "sum";
fp.CodeFrgs[428] = sum;
for(int i = 0; i <= 4; i++) {
for(int j = 0; j <= 4; j++) {
for(int k = 0; k <= 4; k++) {
    fs->SymbolTable[429] = "S";
    fp.CFs[429+((0*(4 - 0 + 1)+i)*
    fp.CFs[429].InputDFs.push_back(k);
    fp.CFs[429].InputDFs.push_back(k);
    fp.CFs[429].OutputDFs.push_back(k);
}}}
}}
```

Итог

- Был разработан, протестирован и интегрирован в исходную систему удобный язык для разработки фрагментированных программ.

