

## Язык представления SCP-программ SimpleSCP

### Введение

Язык SimpleSCP предназначен для короткого и удобочитаемого представления программ на языке SCP в варианте представления SCs. Данная технология предоставляет инструмент для трансляции кода на языке SimpleSCP в SCP-конструкции, а также библиотеку разработки SimpleSCP-конструкций.

В данном файле описаны конструкции языка SimpleSCP, которые на данный момент используются в трансляторе.

### Основы языка SimpleSCP

Программа на языке SimpleSCP представляет собой некоторую функцию, которая принимает на вход и возвращает некоторые параметры, и содержит некоторый набор операторов в теле. Тело SimpleSCP-программы состоит из линейных операторов и конструкций управления потоком.

Типичный линейный оператор языка выглядит следующим образом:

*название(аргументы);*

Где *название* – это ключевое слово языка SimpleSCP либо идентификатор пользовательской функции, а *аргументы* – конструкции вида:

*[модификаторы, название]*

*название*

*[]*

Тут *название* – идентификатор используемой константы или переменной, состоящий из нижних подчеркиваний, букв латинского алфавита и цифр, либо строковый литерал, взятый в кавычки. *Модификаторы* – список ключевых слов, обозначающих роль аргумента в операторе. Модификаторы могут быть назначены по умолчанию. Кроме того, аргумент может быть пустым – тогда при трансляции в SCP он не будет использован в операторе.

Примеры правильного вызова операторов SimpleSCP можно увидеть ниже:

Пример SimpleSCP	Соответствующий код SCP
search(_set, [assign, _arc], _element);	-> ..operator1 (* <- searchElStr3;; -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _set;; -> rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _arc;; -> rrel_3: rrel_fixed: rrel_scp_var: _element;; *);;
sys_search( search_pattern, [assign, _result], parameters, [assign, _all_elements] );	-> ..operator1 (* <- sys_search;; -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: search_pattern;; -> rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _result;; -> rrel_3: rrel_fixed: rrel_scp_const: parameters;; -> rrel_4: rrel_scp_var: rrel_assign: _all_elements;; *);;
erase([erase, _element]);	-> ..operator1 (* <- eraseEl;; -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: rrel_erase: _element;; *);;
generate( _node1, [assign, _arc], [assign, _node2],	-> ..operator1 (* <- genSetStr3;; -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _node1;; -> rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _arc;;

<pre>[], [], [assign, _set] );</pre>	<pre>-&gt; rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _node2;; -&gt; rrel_set_3: rrel_assign: rrel_scp_var: _set;; *);;</pre>
<pre>proc_of_user_function(   _user_argument,   nrel_some_relation );</pre>	<pre>-&gt; ..operator1 (*   &lt;- call;;   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: proc_of_user_function;; -&gt; rrel_2: ... (*   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _user_argument;;   -&gt; rrel_2: rrel_fixed: rrel_scp_const: nrel_some_relation;; *);; -&gt; rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _process;; =&gt; nrel_goto: ..operator2;; *);; -&gt; ..operator2 (*   &lt;- waitReturn;;   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _process;; *);;</pre>

Конструкции управления потоком устанавливают соответствующие связи nrel\_goto, nrel\_then и nrel\_else между операторами программы. Конструкциями управления потоком в SimpleSCP являются условия и циклы.

Условные конструкции используются следующим образом:

*if (оператор) {действия; если;}*  
*else {действия; в; другом; случае;}*

Здесь *оператор* – линейный оператор языка SimpleSCP, *действия если* – набор операторов, к которым будет осуществлен переход nrel\_then от *оператора*, *действия в другом случае* – набор операторов, к которым будет осуществлен переход nrel\_else от *оператора*.

Пример правильного использования условной конструкции

Пример SimpleSCP	
<pre>if(search(some_class, [assign, _arc], _node)) {   proc_do_some_actions(_node); }</pre>	
Соответствующий код SCP	
	<pre>-&gt; ..operator1 (*   &lt;- searchElStr3;;   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: some_class;;   -&gt; rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _arc;;   -&gt; rrel_3: rrel_fixed: rrel_scp_var: _node;;   =&gt; nrel_then: ..operator2;;   =&gt; nrel_else: ..operator4;; *);; -&gt; ..operator2 (*   &lt;- call;;   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: proc_do_some_actions;;   -&gt; rrel_2: ... (*     -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _node;;   *);;   -&gt; rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _process;;</pre>

```

=> nrel_goto: ..operator3;;
*);;
-> ..operator3 (*
  <- waitReturn;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _process;;
*);;

```

Циклы с предусловием в SimpleSCP описываются следующим образом:

*while(оператор) {действия;}*

Здесь *оператор* – линейный оператор языка SimpleSCP, *действия* – набор операторов, к которым будет осуществлен переход *nrel\_then* от *оператора* и от которых будет осуществлен переход *nrel\_goto* к *оператору*.

Пример правильного использования циклической конструкции

#### Пример SimpleSCP

```

while(search(_set, [assign, _arc], [assign, _node])){
  print_el(_node);
  proc_of_some_actions([_node]);
  erase(erase, _arc);
}

```

#### Соответствующий код SCP

```

-> ..operator1 (*
  <- searchElStr3;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _set;;
  -> rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _arc;;
  -> rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _node;;
  => nrel_then: ..operator2;;
  => nrel_else: ..operator6;;
*);;
-> ..operator2 (*
  <- printEl;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _node;;
  => nrel_goto: ..operator3;;
*);;
-> ..operator3 (*
  <- call;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: proc_of_some_actions;;
  -> rrel_2: ... (*
    -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _node;;
  *);;
  -> rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _process;;
  => nrel_goto: ..operator4;;
*);;
-> ..operator4 (*
  <- waitReturn;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _process;;
  => nrel_goto: ..operator5;;
*);;
-> ..operator5 (*
  <- eraseEl;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: rrel_erase: _arc;;

```

```
=> nrel_goto: ..operator1;;
*);;
```

Для того, чтобы передать в SimpleSCP-функцию параметры, нужно в сигнатуре функции указать идентификаторы:

*function example(имена, параметров)*

Здесь *имена параметров* – перечисление идентификаторов параметров через запятую.

Для того, чтобы объявить в SimpleSCP-функции выходные параметры, нужно в начале тела функции указать:

*return идентификатор;*

Здесь *идентификатор* – название выходного параметра. Конструкций такого вида в программе может быть несколько.

Примеры правильного объявления входных и выходных параметров SimpleSCP-функции:

Пример SimpleSCP	Соответствующий код SCP
<pre>function example(_set) {   return _set;   return _answer; }</pre>	<pre>-&gt; rrel_params: ... (* -&gt; rrel_1: rrel_in: _set;; -&gt; rrel_1: rrel_out: _set;; -&gt; rrel_2: rrel_out: _answer;; *);;</pre>

Иногда при написании программы на языке SimpleSCP возникает ситуация, когда средств языка представления не хватает для формализации программы (что на данный момент может возникать, т.к. язык SimpleSCP еще находится в разработке). Для этого используется конструкция следующего вида:

*/\*scs SCs-код scs\*/*

Где *SCs-код* – необходимая SC-конструкция, представленная в SCs.

Пример правильного использования SCs-вставок:

Пример SimpleSCP	Соответствующий код SCP
<pre>function _example() {   /*scs     set -&gt; parameter1;;     set -&gt; parameter2;;     parameter2 =&gt; nrel_rel: parameter1;;   scs*/ }</pre>	<pre>scp_program -&gt; _example (* -&gt; rrel_operators: ... (* -&gt; rrel_init: ..operator21110 (* &lt;- return;; *);; *);; *);; set -&gt; parameter1;; set -&gt; parameter2;; parameter2 =&gt; nrel_rel: parameter1;;</pre>

## Приложение 1. Список операторов языка SimpleSCP

Название	Аргументы	Аналог в SCP
generate	(#1)	->..operator (* <- genEl;; -> rrel_1: #1;; *);;
	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- genElStr3;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5)	->..operator (* <- genElStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6)	->..operator (* <- genSetStr3;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_set_1: #4;; -> rrel_set_2: #5;; -> rrel_set_3: #6;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10)	-> ..operator(* <- genSetStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; -> rrel_set_1: #6;; -> rrel_set_2: #7;; -> rrel_set_3: #8;; -> rrel_set_4: #9;; -> rrel_set_5: #10;; *);;
search	(#1, #2)	->..operator (* <- searchSet;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_set_1: #2;; *);;
	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- searchElStr3;;

		-> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5)	->..operator (* <- searchElStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6)	->..operator (* <- searchSetStr3;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_set_1: #4;; -> rrel_set_2: #5;; -> rrel_set_3: #6;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10)	-> ..operator(* <- searchSetStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; -> rrel_set_1: #6;; -> rrel_set_2: #7;; -> rrel_set_3: #8;; -> rrel_set_4: #9;; -> rrel_set_5: #10;; *);;
erase	(#1)	->..operator (* <- eraseEl;; -> rrel_1: #1;; *);;
	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- eraseElStr3;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5)	->..operator (* <- eraseElStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;;

		-> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6)	->..operator (* <- eraseSetStr3;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_set_1: #4;; -> rrel_set_2: #5;; -> rrel_set_3: #6;; *);;
	(#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10)	-> ..operator(* <- eraseSetStr5;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; -> rrel_5: #5;; -> rrel_set_1: #6;; -> rrel_set_2: #7;; -> rrel_set_3: #8;; -> rrel_set_4: #9;; -> rrel_set_5: #10;; *);;
sys_generate	(#1, #2, #3, #4)	->..operator (* <- sys_gen;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; *);;
sys_search	(#1, #2, #3, #4)	->..operator (* <- sys_search;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; -> rrel_4: #4;; *);;
var_assign	(#1, #2)	->..operator (* <- varAssign;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
cont_assign	(#1, #2)	->..operator (* <- contAssign;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;

has_value	(#1)	->..operator (* <- ifVarAssign;; -> rrel_1: #1;; *);;
add	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- contAdd;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
subtract	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- contSub;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
multiple	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- contMult;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
divide	(#1, #2, #3)	->..operator (* <- contDiv;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; -> rrel_3: #3;; *);;
cos	(#1, #2)	->..operator (* <- contCos;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
sin	(#1, #2)	->..operator (* <- contSin;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
acos	(#1, #2)	->..operator (* <- contACos;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
asin	(#1, #2)	->..operator (* <- contASin;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;



greater	(#1, #2)	->..operator (* <- ifGr;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
print	(#1)	->..operator (* <- print;; -> rrel_1: #1;; *);;
show	(#1)	->..operator (* <- printEl;; -> rrel_1: #1;; *);;
is	(#1, #2)	->..operator (* <- ifCoin;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
equals	(#1, #2)	->..operator (* <- ifEq;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;
greater	(#1, #2)	->..operator (* <- ifGr;; -> rrel_1: #1;; -> rrel_2: #2;; *);;

## Приложение 2. Упрощенные операторы языка SimpleSCP

Оператор	Упрощение
has_value(_a)	_a

## Приложение 3. Модификаторы аргумента SimpleSCP

(Добавляются по мере необходимости)

Модификатор	Аналог в SCP
fixed	rrel_fixed: arg
assign	rrel_assign: arg
pos_const_perm	rrel_pos_const_perm: arg
constant	rrel_const: arg
node	rrel_node: arg
arc	rrel_arc: arg
link	rrel_link: arg
erase	rrel_erase: arg
scp_variable	rrel_scp_var: arg

scp_constant	rrel_scp_const: arg
common	rrel_common: arg

#### Приложение 4. Модификаторы аргумента по умолчанию.

Роль	До обработки	После обработки
Константа	argument	[fixed, scp_constant, argument]
Переменная	_argument	[fixed, scp_variable, _argument]

#### Приложение 5. Примеры программ SimpleSCP.

<b>Hello World</b>
<b>SimpleSCP</b>
<pre>function example1() {   print("Hello world!"); }</pre>
<b>SCP</b>
<pre>scp_program -&gt; example1 (* -&gt; rrel_params: ... (* *);; -&gt; rrel_operators: ... (* -&gt;rrel_init: ..operator50693 (*   &lt;- print;;   -&gt; rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: [Hello world!];;   =&gt; nrel_goto: ..operator26856;; *);; -&gt;..operator26856 (*   &lt;- return;; *);; *);;</pre>
<b>Программа нахождения квадрата числа</b>
<b>SimpleSCP</b>
<pre>function example3(_x) {   return _y;   multiple([assign, _y], _x, _x); }</pre>
<b>SCP</b>
<pre>scp_program -&gt; example3 (* -&gt; rrel_params: ... (*   -&gt; rrel_1: rrel_in: _x;;   -&gt; rrel_2: rrel_out: _y;; *);; -&gt; rrel_operators: ... (* -&gt;rrel_init: ..operator53806 (*   &lt;- contMult;;</pre>

```

-> rrel_1: rrel_scp_var: rrel_assign: _y;;
-> rrel_2: rrel_fixed: rrel_scp_var: _x;;
-> rrel_3: rrel_fixed: rrel_scp_var: _x;;
=> nrel_goto: ..operator16416;;
*);;
->..operator16416 (*
  <- return;;
*);;
*);;
*);;

```

## Программа нахождения конструкций по шаблону

### SimpleSCP

```

function proc_of_demo(_pattern, _results) {
  sys_search(_pattern, results, parameters, _results)
  if(search(_results, [assign, _arc], [assign, _result]))
    search(
      _pattern,
      [assign, _arc],
      [assign, constant, _element],
      [], [], _results
    );
  else
    print("Nothing!");
}

```

### SCP

```

scp_program -> example (*
-> rrel_params: ... (*
  -> rrel_1: rrel_in: _pattern;;
  -> rrel_2: rrel_out: _results;;
*);;
-> rrel_operators: ... (*
->rrel_init: ..operator46740 (*
  <- sys_search;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _pattern;;
  -> rrel_2: rrel_fixed: rrel_scp_const: results;;
  -> rrel_3: rrel_fixed: rrel_scp_const: parameters;;
  -> rrel_4: rrel_scp_var: rrel_assign: _results;;
  => nrel_goto: ..operator2311;;
*);;
->..operator2311 (*
  <- ifVarAssign;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _results;;
  => nrel_then: ..operator64829;;
  => nrel_else: ..operator32945;;
*);;
->..operator64829 (*
  <- searchSetStr3;;
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_var: _pattern;;
  -> rrel_2: rrel_scp_var: rrel_assign: _arc;;
  -> rrel_3: rrel_scp_var: rrel_assign: _element;;

```

```
-> rrel_set_3: rrel_fixed: rrel_scp_var: _results;;  
=> nrel_goto: ..operator20621;;  
*);;  
->..operator32945 (*  
  <- print;;  
  -> rrel_1: rrel_fixed: rrel_scp_const: [Nothing!];;  
  => nrel_goto: ..operator20621;;  
*);;  
->..operator20621 (*  
  <- return;;  
*);;  
*);;  
*);;
```