$(2n+1)!!$

```
begin
 R:=1;
 I:=3;
  while 2*N+2 >I do
  begin
    R:= R*I;
    I:=I+2
  end
end
```

$AS^R(\overline{1}) \cdot AS^I(\overline{3}) \cdot WH(S^2(gr, S^2(add, S^2(mult, \overline{2}, N\Rightarrow), \overline{2}), I\Rightarrow)$

$AS^R(S^2(mult, R\Rightarrow, I\Rightarrow)) \cdot AS^I(S^2(add, I\Rightarrow, \overline{2})$

Нехай вхідні дані $st = [N \mapsto n]$.

Якщо виконається K ітерацій ($K \geq 0$) циклу отримаємо стан $[N \mapsto n, R \mapsto (2K+1)!!, I \mapsto 2K+3]$

База індукції: $st_0 = [N \mapsto n, R \mapsto 1, I \mapsto 3]$

Виконується бо $AS^I(\overline{3})(AS^R(\overline{1})(st)) =$
$= AS^I(\overline{3})(st \nabla [R \mapsto \overline{1}(st)]) = AS^I(\overline{3})(st \nabla$
$\nabla [R \mapsto 1]) = AS^I(\overline{3})([N \mapsto n, R \mapsto 1]) =$
$= [N \mapsto n, R \mapsto 1] \nabla [I \mapsto 3] =$
$= [N \mapsto n, R \mapsto 1, I \mapsto 3]$

Крок індукції:

Припустимо, що для K вірно, доведемо для $K+1$:

Застосуємо тіло циклу до

$st_K = [N \mapsto n, R \mapsto (2K+1)!!, I \mapsto 2K+3]$

$st_{K+1} = AS^R(S^2(mult, R\Rightarrow, I\Rightarrow)) \cdot AS^I(S^2(add, I\Rightarrow, \overline{2}))(st_K) = AS^I(S^2(add, I\Rightarrow, \overline{2}))(AS^R(S^2(mult, R\Rightarrow, I\Rightarrow))(st_K)$

$st_K' = AS^R(S^2, mult, R\Rightarrow, I\Rightarrow))(st_K) = st_K \nabla$
$\nabla [R \mapsto S^2(mult, R\Rightarrow, I\Rightarrow)(st_K) = st_K \nabla$
$\nabla [R \mapsto mult(R\Rightarrow(st_K), I\Rightarrow(st_K))] =$
$= st_K \nabla [R \mapsto mult((2K+1)!!, 2K+3)] =$
$= st_K \nabla [R \mapsto (2K+3)!!] = [N \mapsto n, R \mapsto (2K+3)!!, I \mapsto 2K+3]$

$st_{k+1} = As^I(S^2(add, I\Rightarrow, \overline{2}))(st'_k) =$
$= st'_k \nabla [I \mapsto S^2(add, I\Rightarrow, \overline{2})] =$
$= st'_k \nabla [I \mapsto add(I\Rightarrow(st'_k), \overline{2}(st'_k))] =$
$= st'_k \nabla [I \mapsto add(2k+3, 2)] =$
$= st'_k \nabla [I \mapsto 2k+5] =$
$= [N \mapsto n, R \mapsto (2k+3)!!, I \mapsto 2k+5] =$
$= [N \mapsto n, R \mapsto (2(k+1)+1)!!, I \mapsto 2(k+1)+3]$

Крок індукції доведено.
Твердження індукції виконується.
Отже програма частково коректна.

Покажемо повну коректність.
Умова виходу з циклу:
$f_b = S^2(gr, S^2(add, S^2(mult, \overline{2}, N\Rightarrow), \overline{2}), I\Rightarrow)$

Якщо цикл закінчився після k кроків, то $f_b(st_k) = false$, тобто
$f_b(st_k) = S^2(gr, S^2(add, S^2(mult, \overline{2}, N\Rightarrow), \overline{2}), I\Rightarrow)(st_k) =$
$= gr(S^2(add, S^2(mult, \overline{2}, N\Rightarrow), \overline{2})(st_k), I\Rightarrow(st_k)) =$
$= gr(add(S^2(mult, \overline{2}, N\Rightarrow)(st_k), \overline{2}(st_k)), I\Rightarrow(st_k)) =$
$= gr(add(mult(\overline{2}(st_k), N\Rightarrow(st_k)), \overline{2}(st_k)), I\Rightarrow(st_k)) =$
$= gr(2n+2, 2k+3) = false$
Тобто $2n+2 \le 2k+3$ $\quad k \ge n - \frac{1}{2}$
На кроці $k-1$ цикл виконувався, маємо $f_b(st_{k-1}) = true$, тобто $2n+2 > 2k+1$
$k < n + \frac{1}{2}$
Отже $k = n$, тоді оскільки
$st_k = [N \mapsto, R \mapsto (2k+1)!!, I \mapsto 2k+3]$
То в R буде записане значення $(2n+1)!!$