Введём условные обозначения:

$INT\_MAX = 2^{31} - 1, \quad INT\_MIN = -2^{31}$

$sub\_crashes(a,b) = ((a > INT\_MAX) \vee (a < INT\_MIN) \vee$
$\vee (b > INT\_MAX) \vee (b < INT\_MIN) \vee (a-b > INT\_MAX) \vee$
$\vee (a-b < INT\_MIN))$

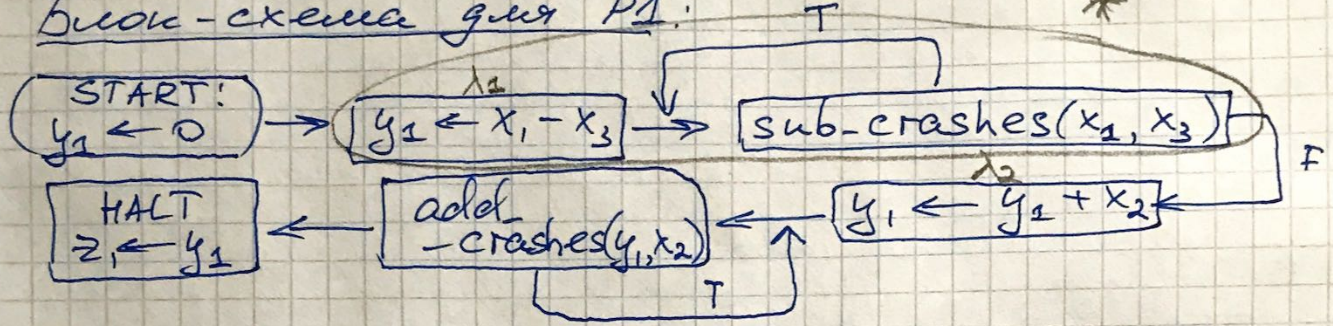
$\Leftrightarrow sub\_crashes(a,b) = \neg(a \in d) \,||\, \neg(b \in d) \,||\, \neg(a-b) \in d$ (1)

$add\_crashes(a,b)$ — аналогично, только для $a+b$

$d = [-2^{31}; 2^{31}-1]$

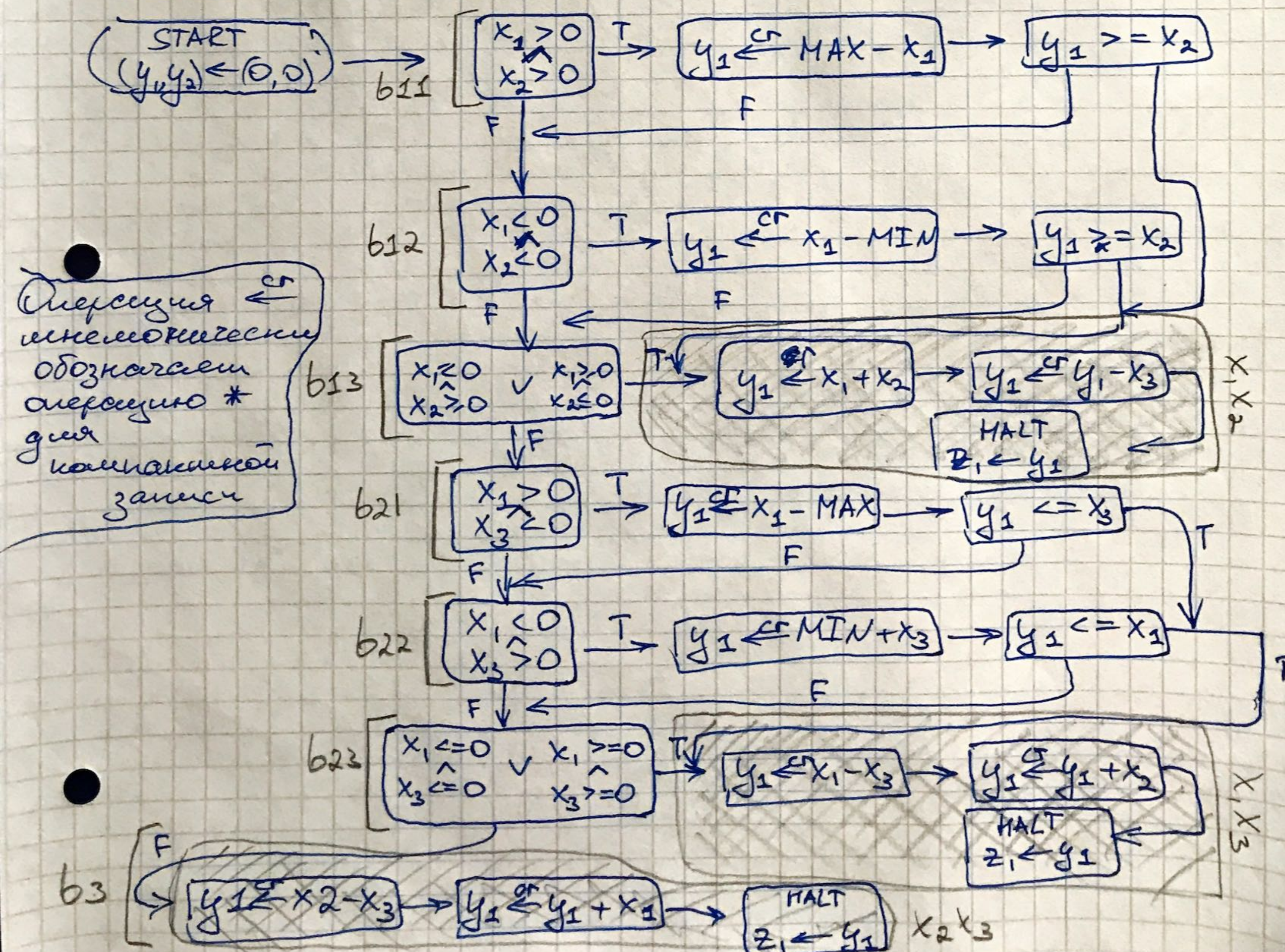
$a \in d \Leftrightarrow (a \leq INT\_MAX) \wedge (a > INT\_MIN)$

Блок-схема для P1:



Таким образом блок ASSIGN и следующий за ним TEST с [тип]_crashes моделируют операции, завершающие в случае переполнения или неподходящих аргументов (*)

Блок-схема для P2:



Мат. модель Т1:

$\varphi_1 \equiv (x_1 \in d) \wedge (x_2 \in d) \wedge (x_3 \in d) \wedge$
$\wedge ((x_1 - x_3) \in d) \wedge ((x_1 + x_2 - x_3) \in d)$

Мат. модель Т2:

$\varphi_2 \equiv (x_1 \in d) \wedge (x_2 \in d) \wedge (x_3 \in d) \wedge$
$\wedge ((x_1 + x_2 - x_3) \in d$

$D_{x_1} = D_{x_2} = D_{x_3} = D_{z_1} = \mathbb{Z}$

$\psi \equiv (z_1 = x_1 + x_2 - x_3)$

I. P1T1, $\langle \varphi_1 \rangle P1 \langle \psi \rangle$ − ?

$\forall \bar{x} \in D_{\bar{x}}, \varphi_1(\bar{x}) \Rightarrow M[P1](\bar{x}) \neq \omega \wedge \psi(\bar{x}, M[P1](\bar{x}))$

1) $M[P1](\bar{x}) = \begin{cases} y_1, & \text{выч. конечно} \Leftrightarrow \\ \omega, & \text{выч. бесконечно} \Leftrightarrow \end{cases}$ $\boxed{\neg sub\_cr(x_1, x_3) \wedge \neg add\_cr(x_1 - x_3, x_2)}$

Т.о. $M[P1](\bar{x}) \neq \omega \Leftrightarrow \neg sub\_cr(x_1, x_3) \wedge \neg add\_cr(x_1 - x_3, x_2)$

$\{1\} \Leftrightarrow \neg(\neg(x_1 \in d) \,||\, \neg(x_3 \in d) \,||\, \neg(x_1 - x_3) \in d) \wedge$
$\neg(\neg((x_1 - x_3) \in d) \,||\, \neg(x_2 \in d) \,||\, \neg((x_1 + x_2 - x_3) \in d)) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow (x_1 \in d) \wedge (x_3 \in d) \wedge \cancel{((x_1 - x_3) \in d)} \wedge ((x_1 - x_3) \in d) \wedge (x_2 \in d) \wedge$
(2) $\wedge ((x_1 + x_2 - x_3) \in d) \Leftrightarrow \varphi_1(\bar{x})$

2) $\psi(\bar{x}, M[P1](\bar{x})) \Leftrightarrow z_1 = x_1 + x_2 - x_3 \Leftrightarrow$
$(y_1)_{\lambda_1} = x_1 + x_2 - x_3 \Leftrightarrow (y_1)_{\lambda_2} + x_2 = x_1 + x_2 - x_3 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x_1 - x_3 + x_2 = x_1 + x_2 - x_3$. ЧТД

$(y_1)_{\lambda_p}$ − значение y_1 на метке λ_p

P1 полностью корректна отн. T1
$\Downarrow$
P1 частично корректна отн. T1

II. P1T2, $\langle \varphi_2 \rangle P1 \langle \psi \rangle$ − ?

Для п. 1) получаем аналогично I выражение (2), однако из φ_2 оно уже не следует, а значит полной корректности нет.

III. P1T2 $\{\varphi_2\} P1 \{\psi\}$ − ?

А вот частичная корректность есть, т.к. из I.2) следует, что если P1 завершается, то её возвращаемое значение равно $x_1 + x_2 - x_3$.

Для P2 два утверждения о полной корректности доказываются аналогичным образом: в 1) последовательно раскрываются предикаты sub_cr и add_cr, а в 2) последовательно расписываются вычисления P2. Эти цепочки описаны в 1-1.why и в силу их объёма, я решил их сюда не переписывать.