

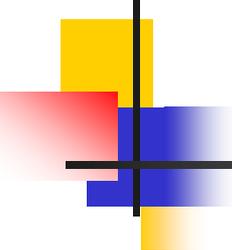
Лекция 15. Консультация к экзамену по лекциям 10-14

А.К.Петренко, А.В.Хорошилов,
Е.В.Корныхин

МГУ ВМК, ИСП РАН

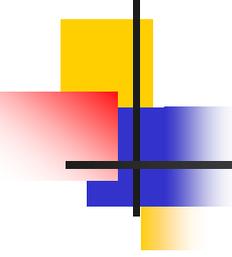
<http://sp.cmc.msu.ru/courses/fmsp>

Осень, 2012



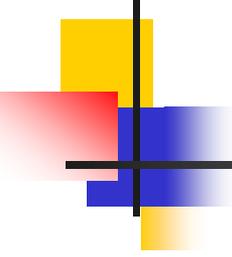
Важные даты

- 19 декабря, 08:40, П-6 – письменный «коллоквиум» (ака «досрочный зачет»)
- 24 декабря, 09:00, 726 – показ работ
- 26 декабря, 09:00 – 10:30, П-14 – зачет (все группы одновременно)
- 29 декабря – комиссия



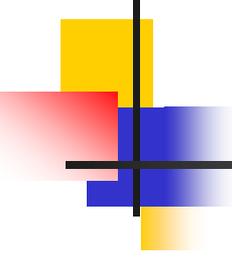
Методы Флойда (A1)

- Для данных пред- (pre) и пост- (post) условия, записанных на RSL, предложите реализацию функции P, которая является частично корректной относительно них. Для записи функции так же используйте RSL. Функция должна завершаться на максимальном числе входных данных, удовлетворяющих предусловию. Функция P должна быть представлена **в явном виде**. Функция P должна быть **корректно определена**.



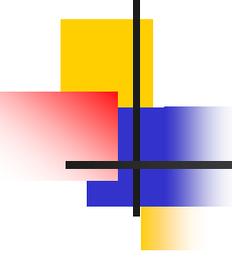
Методы Флойда (A1)

- Для данных пред- (pre) и пост- (post) условия, записанных на RSL, предложите реализацию функции P, которая является частично корректной относительно них. Для записи функции так же используйте RSL. Функция должна завершаться на максимальном числе входных данных, удовлетворяющих предусловию. Функция P должна быть представлена **в явном виде**. Функция P должна быть корректно определена.
- **в явном виде** - в частности, без *неявных конструкций* таких как кванторы, неявный let, сокращенные (comprehended) выражения), без использования бесконечных значений целых чисел, бесконечных множеств, **chaos** и т. п.)



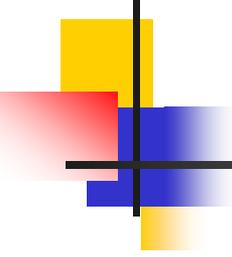
Методы Флойда (A1)

- Для данных пред- (pre) и пост- (post) условия, записанных на RSL, предложите реализацию функции P, которая является частично корректной относительно них. Для записи функции так же используйте RSL. Функция должна завершаться на максимальном числе входных данных, удовлетворяющих предусловию. Функция P должна быть представлена в явном виде. Функция P должна быть **корректно определена**.
- **корректно определена** – в частности, все частично определенные операции, например, hd, должны вызываться только для тех аргументов, на которых они определены.



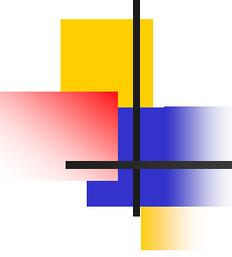
Методы Флойда (A1)

- Для данных пред- (pre) и пост- (post) условия, записанных на RSL, предложите реализацию функции P, которая является частично корректной относительно них. Для записи функции так же используйте RSL. Функция должна завершаться на максимальном числе входных данных, удовлетворяющих предусловию. Функция P должна быть представлена в явном виде. Функция P должна быть корректно определена.
- $\text{pre}(x) \equiv \text{len } x \leq 2$
- $\text{post}(x, y) \equiv 0 < \text{len } y \wedge \text{len } y \leq \text{len } x \wedge \text{sum}(x) < \text{sum}(y) \wedge \text{elems } y \leq \text{elems } x$
- type T=Real
- value P : T-list \rightsquigarrow T-list
- value sum : T-list \rightsquigarrow T
sum(x) is if len x = 1 then hd x else hd x + sum(tl x) end pre len x > 0



Методы Флойда (A2)

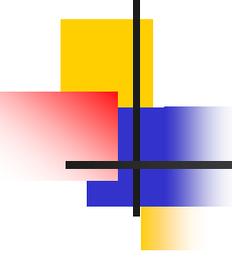
- В блок-схеме программы выделена подсхема, в которую входит ровно одна дуга и из которой выходит ровно одна дуга. Известно, что про эту схему доказана полная корректность относительно некоторых пред- и пост- условий. При этом дуге, ведущей в подсхему, была сопоставлена точка сечения A и оценочная функция u_A , а дуге, исходящей из подсхемы, точка сечения B и оценочная функция u_B . Фундированное множество обозначено как W . Для данных u_A, u_B, W предложить содержимое подсхемы (в виде программы на RSL) и утверждение в точке A , гарантирующее достижимость B из A на максимальном числе данных. x - входная переменная программы, y_1, y_2, \dots - промежуточные переменные.
- $u_A = \text{len } y_1 + \text{len } y_2$
 $u_B = u_A$
 $W = (\text{Nat}, <)$



Методы Флойда (А3)

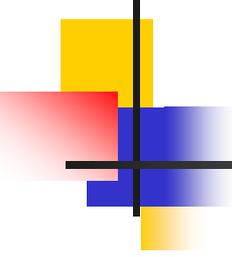
- Какое требуется минимальное число точек сечения, чтобы доказать частичную корректность *хотя бы одной* программы, имеющей указанные особенности. Ответ кратко обосновать.

- блок-схема содержит 2 вложенных цикла



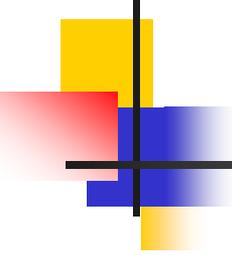
Методы Флойда (A4)

- Что из перечисленного может быть индуктивным утверждением?(все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



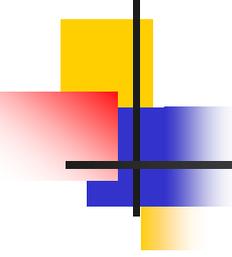
Методы Флойда (A5)

- Что из перечисленного может быть оценочной функцией? (все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



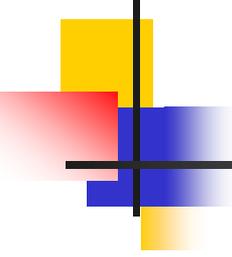
Методы Флойда (А6)

- Что из перечисленного может быть фундированным множеством? (все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



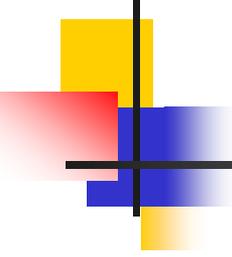
Методы Флойда (A7)

- Что из перечисленного может быть условием корректности? (все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



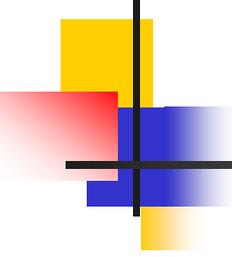
Методы Флойда (A8)

- Что из перечисленного может быть условием верификации? (все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



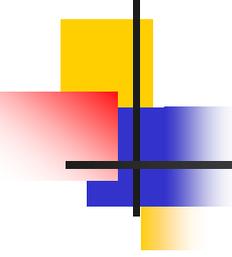
Методы Флойда (A9)

- Что из перечисленного может быть условием завершимости? (все указанные переменные целочисленные, эквивалентные преобразования формул не производились, за исключением, быть может, опускания несущественных скобок)
 - а) $t > 0$
 - б) t
 - в) $\text{all } t : \text{Int} :- (t > 0 \Rightarrow t+1 > 0)$
 - г) $(\text{Nat union } \{-1, -2\}, \leq)$
 - д) $\text{all } y : \text{Int} :- \text{exists } t : \text{Int} :- (y > t \Rightarrow t > 0)$



Методы Флойда (A10)

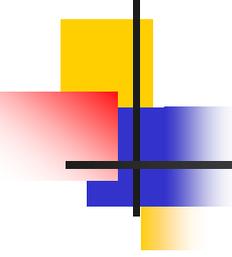
- Доказать или опровергнуть теорему о частичной или полной корректности. Заглавными буквами обозначены программы, строчными - формулы.
- Верно ли, что для любых a, b если $\{a\}P\{b\}$, то $\{b\}P\{a\}$?



Методы Флойда (A11)

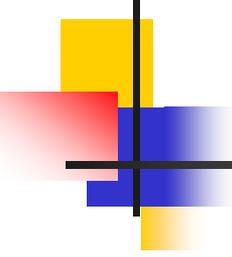
- Дано выражение. Может ли оно быть оценочной функцией и, если может, то при каких условиях? Свой ответ кратко аргументируйте по определению.

- x (x - очередь из целых чисел)



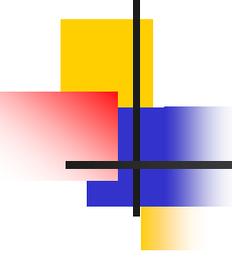
Методы Флойда (Б1)

- Дать определение термина в одном-двух предложениях. Определение должно пояснять смысл термина.
- частичная корректность



Методы Флойда (Б2)

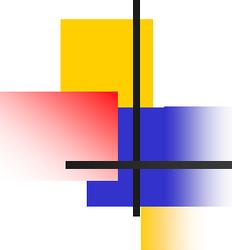
- Приведите *одно отличие и одно СХОДСТВО* данных двух понятий.
- частичная корректность и полная корректность



Инструмент PVS (A1)

- Каково минимальное количество листовых вершин в дереве доказательства следующей теоремы (не используя prop, assert и grind) ?

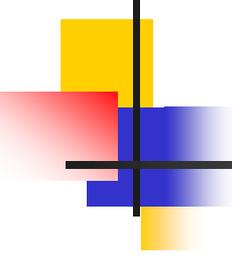
- (A IMPLIES B AND C) AND A IMPLIES B



Инструмент PVS (A2)

- Приведите PVS теорему, в которой бы встречался указанный кусок доказательства (последовательность команд PVS, все команды завершаются результативно).

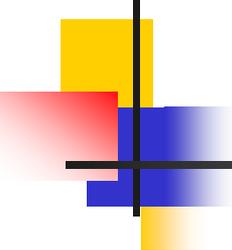
- (skosimp) (assert)



Инструмент PVS (A3)

- Можно ли использовать PVS для приведенной цели? Если можно, напишите *одно* предложение, как.

- формальная спецификация функциональных свойств программ



Важные даты

- 19 декабря, 08:40, П-6 – письменный «коллоквиум» (ака «досрочный зачет»)
- 24 декабря, 09:00, 726 – показ работ
- 26 декабря, 09:00 – 10:30, П-14 – зачет (все группы одновременно)
- 29 декабря – комиссия