

## Алгоритм, который не «знал», куда ему идти.

Скажи читатель, как ты переходишь улицу? Есть три варианта ответа. (А если кто скажет, что переходит улицу вдоль, а не поперек, то этим можно дальше не читать. Им будет сложно и не понятно.) И это всем известно. Вот, к примеру, был я в Чехии. Там, для пешеходов, почему-то принят самый примитивный способ перехода через улицу – по зеленому свету светофора. Причем настолько примитивный способ, что даже водители придерживаются этого правила. Другое дело у нас, в Питере. Здесь любая старушка знает, жди зеленый свет, или не жди – спокойно перейти через дорогу все равно не дадут. Поэтому старушки адаптируются. Они, в большинстве случаев, плохо видят, поэтому светофор для них недоступен, но Мерседес от Жигуля отличают моментально. Жигули-то у нас все старые и помнят, поди, этих старушек еще девчонками. А вот Мерседес при ударе о старушку точно вдребезги не рассыплется. Поэтому то перед Мерседесом дорогу лучше не перебежать. Вот собственно это, то, что я описал выше, и есть алгоритм перехода через улицу в Питере. Просто у нас тут этот алгоритм не такой линейный. Хотя, конечная цель у этих двух алгоритмов одинаковая, но способы достижения этой цели – разные.

Вот скажет читатель, издали заходит... Того и гляди, скажет: «Все, устал от тебя, иди, иди, поцелуй меня в пятку...» А спрошу: «Почему в пятку-то?» А он и ответит: «Так и ты, писатель, тоже все издали заходишь!» Ладно, разминка мозгов закончена. Ну, теперь переходим к нашей родной электронной стихии.

Вот только полгода назад закончил я работать в маленькой иносфирме. А пришел туда два с половиной года назад. Вот на первый взгляд, как все круто, светлые рубашки, галстуки, чистота кругом... А проходит пара недель и ...!!! Опять история о монете! Сколько уже раз она со мной повторялась, просто не описАть. Приходишь работать на новое место, и надеешься, что не услышишь эту историю. Ан нет! Приходит руководитель проекта и объясняет задание. Вот это делам так, это – так и вот так... А в переводе на обычный язык, берем монету, и подкидываем ее в воздух. Монета падает и точно встает на ребро. А на мой робкий вопрос он уверенно отвечает: «Если, конечно не зависнет в воздухе!» И все! Других вариантов у него не предусмотрено. И мне даже стыдно как-то стало говорить, а если, мол «Орел» или уж, на крайний случай - «Решка»? «Повторяю еще раз – только на ребро, идите и выполняйте!» Скажите, что это мои шутки? Уверю Вас - нет! Руководитель проекта был – к.т.н., преподаватель кафедры измерительной техники из ЛЭТИ. В возрасте человек. И старался, как мог, на работе сидел с 6 утра до 8 вечера, а еще днем успевал бегать в ЛЭТИ лекции студентам читать. Мне-то промолчать-бы на его высказывание о том, что «здесь у нас предусмотрен последовательный канал связи, вот это – выход канал связи в Ваш проект, здесь мы передаем адрес, а вот здесь – данные, а Вам остается только прицепить сюда Ваш остальной проект...». А я-то по простоте и спросил: «А что, ребята, зачем это так сложно, как-то привычнее по-простому - пакет данных: заголовок, данные, контрольная сумма – это что, не для Вас? (Это я так в ЛОНИИСе испортился, после проектов типа VoIP, PCI, Ethernet и др)» И что услышал? Первым начал молодой забойщик О.Х. Его фразы в то время обычно начинались так: «Вы не понимаете... У нас есть опыт...» Ну, ладно, молодой, из «крутых»... Но вот руководитель проекта его поддержал: «А зачем нам все эти Ваши навороты – заголовок, CRC? У нас и так работать ДОЛЖНО! Если слоев земли мало, пусть конструктора еще слой сделают!..» И так далее... То-есть и зависнуть в воздухе монета права не имеет! Потому, что руководитель проекта НЕ ВЕЛЕЛ. Чем дело кончилось – рассказывать грустно. Но то, что CRC потом была сделана – это факт. И уже после этого О.Х. перестал говорить: «Вы не понимаете...» Ну и потом еще много таких «звонков» было. И понял я, в чем дело! Видно же, что в комнатах было так чисто, потому что НИЧЕГО работавшего на тот момент у фирмы вообще не было. Но опыт, как видите, уже тогда у фирмы был! То-есть до меня за шесть лет фирма накопила такой опыт. Хотя, говорили сотрудники, что на зарплату не жаловались. Хорошая была фирма, царство ей небесное, после таких проектов!

А что касается меня, то у меня в воспоминаниях несколько другой опыт. И давался он за совершенно другую цену. А дело было так. Был в нашей НПК «Система», 62-ой отдел. Прекрасные люди – В.Родин, Ю.Игловиков, В.Остудин и др. Сначала этот отдел делал только микропроцессорные модули и вспомогательные устройства для наших систем. Потом им дали возможность сделать отдельную небольшую систему, индицирующую ход заправки «боковушек» для Энергии.

А что может быть при заливке жидкости в бак. Слепые, и те умеют на троих разлить в парадной. Опускают палец в стакан, и как дошло до уровня – значит готово. Но, если бы наши системы разливали по стаканам, то и вопросов бы не было. Но вернемся к заправке «боковушек».

Вот там-то с ними и случилось то, о чем я сейчас расскажу. Рассказываю эту историю со слов моих товарищей. Сам я там не присутствовал, по той простой причине, что у каждого свой пропуск только на свои системы. А вот телевизор в холле барака, где мы жили – был общий. Итак, залили в «боковушку» топливо почти до нормы, дальше технологи несколько застопорились с алгоритмом. То-ли полоскать инертным газом, то-ли нет, а возможно еще что-то в этом роде. Точно теперь не помню, да и не важно теперь это. Вроде решили прополоскать, ну и «дунули» в бак «газку». А что же там, в баке? Получили так, что глаза на лоб! Ведь проверена аппаратура десятки раз, и сбоя быть НЕ ДОЛЖНО! (Кто пишет НЕ МОГЛО – того не читайте... Сразу скажу, что такому – верить просто нельзя!)

Что получилось? А вот что: в баке ОДНОВРЕМЕННО есть «горючего ниже нормы», «горючее в норме» и «горючее выше нормы!» То-есть не на ребро! Но и не «орел» или «решка!» А что? А кто его знает!

Это как те трое слепых, только каждый орет свое – выше, норма, ниже! Кому доверять? И что сделает система управления? Застопорится в недоумении или откроет клапан «большого расхода» и начнет доливать до нормы. А думать-то надо быстро! Если горючего действительно стало «выше нормы» то дальше сработает аварийный механический клапан, как в скороварке, а по-простому говоря, что-то отломится и улетит в сторону, и горючка хлынет наружу. А это значит, что срочно надо поднимать пожарный расчет, так как всякое может быть... А если открытый «большой расход» и не будет возможности закрыть при помощи подачи команд с пульта оператора и это придется делать аварийной команде руками? А факел до неба – ох как этого не хотелось. И что бывает в таких случаях было хорошо видно на площадке 110, где на стартовом столе остались следы от Н1. Когда еще только начинался монтаж наших систем на 110 площадке, стартовый стол представлял собой запоминающееся зрелище. Это уже потом он стал красивый и строгий, а тогда выглядел так, как будто взрыв ракеты Н1 был только вчера. Но возвращаемся к истории с заправкой «боквушек». Вот то, что я пишу здесь, это читать долго. А тогда дело решали секунды... А если «норма» или меньше, значит, до факела еще далеко и можно как-то попытаться дело исправить. И, как Вы понимаете, сбегать и посмотреть, что творится в баке, тоже нельзя – некуда смотреть.

А что бывает в таких случаях лучше всего можно представить в новогодний вечер, когда настает пора открывать шампанское. Да, уважаемый читатель, в тот день технологи тоже получили «шипучку», только в несколько больших объемах, да и не такую «миролюбивую» как шампанское. А пена, она и есть пена. Вот, когда я плавал на байдарке по «белой» воде, ну это где пена в пороге с головой накрывает, так могу точно сказать, что пена – не вода, лодку уже не держит, но еще и не воздух – дышать там совсем нечем. Вот тоже и внутри «боквушки» случилось с датчиками уровня. Все три датчика: нижнего уровня, номинального уровня и максимального уровня одновременно «поняли», что «дышать» им нечем. Ведь там никто не сидел и не говорил: «Вот сейчас вспенится, и я на Вас всех люблю!» Нет. Дунули «газком», бац – получили!

Получили, подождали... Тихо, слава богу... Пока тихо... А надо теперь эту ситуацию разгрести. А как разгрести-то! Кто-же мог предвидеть, что не «зависнет» в воздухе, и не «корел» и не «решка», а что может быть что-то еще! А алгоритм-то тупой. Ему не сообщили такой простой вещи, что жидкость может вспениваться. И он СОВЕРШЕННО не «знал» что теперь делать. Автоматическое управление включало в себя такие понятия, как блокировка и ручное управление. Но ручное – это не то, что штурвалом или тумблером, а это значит, что оператор набирает команду руками, а выполняет ее все та-же система. А блокировка – это программная блокировка, которую можно отменить ручной командой. Понятие блокировка это «когда клапан ХХ и уровень и Не Таймер или ...» и тому подобное, то есть совсем не просто. Вот так и пошли «ползком». Отменяют блокировку, отменяют другую, выдают команду на клапан. И так далее. А еще были циклограммы. Это такие огромные «простыни» у технологов, на которых разрисован технологический процесс. Но беда была в том, что разрисованы были все ветки, кроме той которую получили на практике. Так что и рисовали и выполняли одновременно. А почему такое вообще произошло, спросит читатель? Ведь надо было все тщательно... Так в том-то и дело, что шел процесс отладки. Отлаживались все. И наши программисты и управленцы и технологи. Просто во всей стране ни у кого такого опыта вообще не было. Сколько времени захолаживать, как полоскать газом, какие циклограммы и т.д. – все в первый раз надо было пройти и узнать. Какое давление, и нужен ли дополнительный клапан или механизм и...

И еще надо здесь добавить. Про симуляторы и программные инструменты...

«А СИМУЛИТЬ надо было лучше!» - так сказали бы мои начальники в маленькой иносфирме. Это все понятно. Только вот РС-компьютеров почти не было тогда. Софтовых симуляторов к ним – скорее всего тоже тогда не было. Проверяли ли технологи и управленцы свои методики на ЕС-ЭВМ, этого я не знаю. Но то, что у наших систем были сделаны аппаратные имитаторы объекта, так это точно было. Причем были как дискретные каналы, так и аналоговые каналы, имитирующие температуру и давление. И алгоритмы отлаживали «стенка – на стенку». С одной стороны, на одной машине - команда технологов и программисты имитатора объекта управления, с другой стороны – на другой машине – управленцы и программисты устройства логической обработки информации – сердца нашей системы управления. И ползком по ВСЕМ ветвям технологического процесса. И все блокировки и уставки и так далее и так далее и по всем системам. Вот тут еще раз надо напомнить, что для одной только системы управления число дискретных датчиков – более тысячи, а аналоговых – сотни. Симуляция, как известно, показывает только то, что Вы в нее закладываете. Те воздействия, о которых Вы знаете, Вы сможете отсимулировать. А если Вы не знаете, как поведет себя «горючка» в баке, то тут ни один симулятор не поможет.

И, напоследок, еще раз об алгоритмах.

Система управления выполняла заправку в автоматическом режиме. Но при этом, команды оператора, подаваемые с пульта, ВСЕГДА имели приоритет по отношению к командам автоматического режима. Именно поэтому, была возможность вмешаться в технологический процесс и изменить ход заправки. И далее либо отменить автоматический режим, либо вновь передать управление автоматическому режиму. При этом, технология управлялась электронной системой управления. Но «выше всех» стояла по приоритету прямая клавиша «Авост» - аварийный останов. Кулаком со страху по клавише «Авост» и ... дыши. Потом можно послать аварийные команды – это лейтенант и пара солдатиков, чтобы военные

вручную штурвалами поуправляли клапанами. И всегда была возможность запустить управление электроникой с ТЕКУЩЕГО состояния. См. эпизод о кнопке «Сброс».

Ну, вот теперь о сегодняшнем дне...

Вот с тех самых пор и засело у меня в голове твердое правило. Проверить алгоритм еще пару раз. Предусмотреть все возможные ошибки. Потом подумать о тех ошибках, которые могли-бы случиться если бы... И, как говорил мой учитель и наставник А.Полонский: «Машину все равно придется чинить, но лучше это делать в гараже!» Вот, к примеру, делал я проект с MAC-контроллером. Ну, обычное FIFO, просто все. Вот только все нештатные ситуации собираю, обрабатываю и на прерывание. Да, для работы в «правильном режиме» эти прерывания не нужны. Но другого способа показать, что не мой проект дает «кривые» пакеты, а операционка не успевает подкачивать данные в буфер – у меня нет. Появятся аварийные прерывания – ищите ребята у себя, что и как. А сделать условную компиляцию проекта «debug-work» - никакой проблемы нет. (см. статью о Ethernet'е у меня на сайте)

Так что вот, коллеги. Как услышите, «подкидываем... и точно на ребро...» а по-другому «начальник не велел...» так вспомните сразу эту историю и расскажите ее тому, кто Вам про монету.

Copyright (©) 2005 Иосиф Каршенбойм [iosifk@narod.ru](mailto:iosifk@narod.ru) <http://www.iosifk.narod.ru>

*Перепечатка в Интернете разрешается только с сохранением копирайта и со ссылкой на [www.iosifk.narod.ru](http://www.iosifk.narod.ru).*

*Публикация в офлайновых изданиях разрешается только после согласования с Каршенбоймом - [iosifk@narod.ru](mailto:iosifk@narod.ru)*