

Теория Математических Струн: первые шаги

А.Корнюшкин
Москва
email: kornju@mail.ru

Найдены многочисленные внутренние симметрии всех целочисленных Решёток для любых (по-видимому) измерений N . Показана их связь с новой математической категорией - (Окрестностью) Маской. Представлено определение *Правильных* и *Совершенных* Масок, высказана гипотеза о тождественности этих понятий. Показана связь «Совершенства» с категорией «Математическая Струна». Доказана *Правильность* первых Масок и (вероятно) указан простой метод доказательства для всех остальных. Высказана аргументированная гипотеза о высокой заселённости целочисленных пространств с большими N *Совершенными* Масками.

1. Введение

Эта работа декларирует лишь *открытие* нового математического объекта – Математической Струны. Это достаточно несложный объект. Конкретный пример можно изобразить на рисунке (см. рис. 18 и ещё рис. 10С); каждую линию на этом рисунке можно пояснить, и она поясняется в статье. Но, вместе с тем, у этой статьи есть своя специфика, и она требует расширенной преамбулы.

Во первых, этой работе очень сложно найти какой-то раздел в математике. Это просто статья о новой Алгебре, новой симметрии, причём это слово нужно понимать здесь в широком смысле. Есть некая *симметрия*, математическая категория – «группа». Есть конкретный пример: «группа вращений тетраэдра». Есть другая симметрия – Математическая Струна. И есть конкретный пример: Математическая Струна Маски (окрестности) (19,11). И вот о них мы и пишем статью.

Статья о совершенно новом явлении, и поэтому не требует для понимания никакого особенного предварительного знания. А что же требуется?

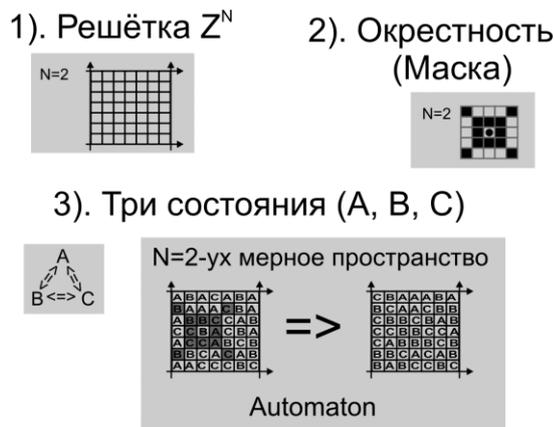


Рис. 1. Что нужно для Теории Математических Струн?

Для Математической Струны необходимо, лишь, включить на решётке Z^N *обратимый Клеточный Автомат второго рода*. Причём в своём самом примитивном варианте, то есть зависящий только от соответствующей окрестности. Именно этот Автомат и даёт Математические Струны.

У нас появилось слово *окрестность*, и оно имеет для Математических Струн ключевое значение. Оно для нас настолько важно, что мы решили заменить его на синоним – слово Маска. Во первых, чтобы просто подчеркнуть; во вторых - оно короче, а в третьих это ещё и правильнее по смыслу.

Если говорить о простом Автомате, то её действительно, в двух измерениях лучше всего представлять как листок чёрной бумаги с прорезями. Накладываем его на нашу решётку, смотрим, есть ли в прорезях хотя бы одна буква С, и в зависимости от этого, и делаем вывод о следующем значении Автомата.

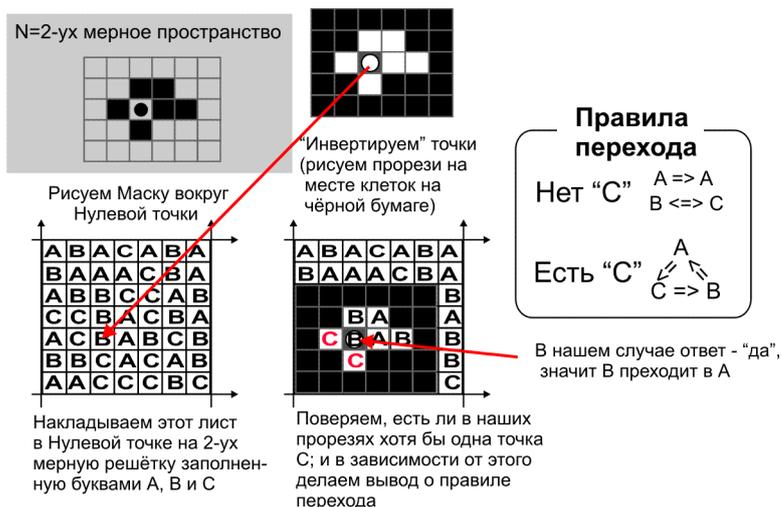


Рис. 2. Почему «Маска»? Правила перехода для *Простого КА*

И, в конце концов, получаем главный, совершенно неожиданный вывод. Что все окрестности (все Маски), во всех(!) измерениях N, делятся на две совершенно характерные части. Те которые образуют Струну (т.е. *Правильные; Совершенные*), и те которые – нет (т.е. *Неправильные; Несовершенные*). При внешней схожести, эти Маски для нас напоминают два корабля Титаника. Один – до катастрофы. А другой – после. И главное наше чудо – что существуют «плывущие» Титаники. И то, что их очень много.

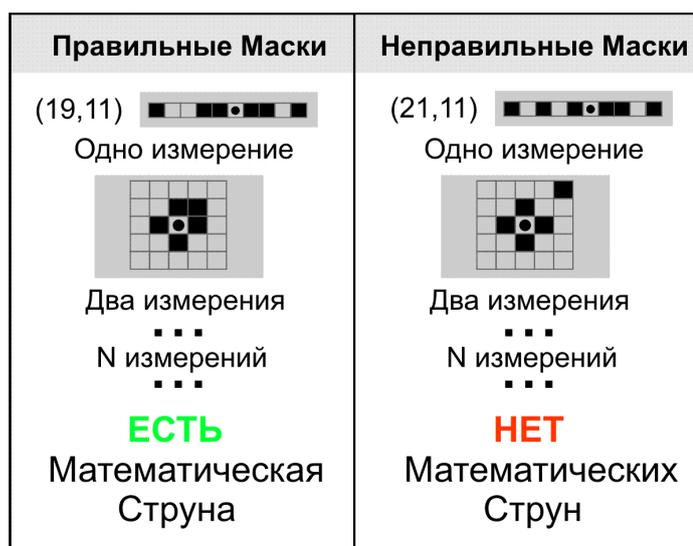


Рис. 3. Правильные и Неправильные Маски.

У Математических Струн есть ещё две очень характерные черты. Во первых: как «электрон» в квантовой физике, одновременно и волна и частица, так и Математическая Струна существует одновременно в двух представлениях: в т.н. *Простом* варианте, и в *Табличном*. И нам очень повезло, что этот самый Табличный вариант вообще есть! Потому что именно он позволяет нам строго определить и зафиксировать Струну. И по сути превращает наше эмпирическое рассмотрение в строгую науку.

А во вторых, это то, что при открытии Математических Струн принципиально важно наличие компьютера. То есть их никак не могли открыть ни в 19 веке ни в первой половине 20-го, просто потому, что компьютеров тогда не существовало. Опишем средние времена, которые нужны обычному домашнему компьютеру, для выполнения различных задач, касающихся наших Математических Струн.

Если Маска Неправильная, то, в среднем, компьютеру достаточно 1 миллисекунды (обычно, это вообще наносекунды), чтобы это определить и прекратить дальнейшую работу. Если Маска правильная, то ему надо секунду или несколько их (немного!), чтобы полностью восстановить все Таблицы Перехода (для *Табличного* Клеточного Автомата). После этого компьютер может работать годы и годы, но Таблицы никак не изменятся. Но, чтобы доказать Правильность этих таблиц, даже для наших несложных Масок в двух измерениях, у компьютера может уйти часы и даже дни. Понятно, что настолько усидчивых людей, которые бы могли выполнить эту задачу, просто не существует в природе.

Если у нас уверенность в том, что компьютер будет и дальше работать и работать, а содержимое Таблиц не измениться? Ведь мы же, строго говоря, этого не доказали и это, всё ещё, алгебраическая проблема.

Но мы, тем не менее, отвечаем – да! После того как мы докажем, что найденный нами (компьютером!) *Табличный* Клеточный Автомат самосогласован, замкнут, и обладает некой *тонкой симметрией* определённого рода, то мы можем вполне это утверждать. Суть в том, что нам очень повезло! Математическая Природа оказалась к нам очень добра и снисходительна.

Для кого же, в первую очередь предназначена статья; для кого предназначены её главные выводы?

В первую очередь, конечно, для физиков! Более конкретно, для Квантовых физиков. А ещё более конкретно, для физиков занимающихся квантованием различных объектов, Теорией Струн (физических, не наших), например, и так далее. Ведь, что такое «квантование»? Это переход от непрерывного пространства к Решётке, в основании которой и находится тот самый квант. И, наверное, всем этим людям было бы небезинтересно узнать, что у этой самой Решётки, есть *бесконечное число* новых, и *совершенно неожиданных* внутренних симметрий!

2. Определение Окрестности (Маски)

Определение. Маской (M) в N- мерном пространстве назовём совокупность **n** целочисленных и не нулевых, различных между собой векторов размерности N:

(1)

Назовём Маску **нормальной**, если она содержит все вектора, в которых один компонент k равен +1 или -1 а все остальные равны 0 ($k=1, \dots, N$). Маску, которая содержит только эти вектора, назовём **примитивной**. (В литературе её называют окрестностью фон Неймана). Маску, которая для любого вектора $\{i_1, i_2, \dots, i_N\}$ содержит и вектор $\{-i_1, -i_2, \dots, -i_N\}$ будем называть **центрально-симметричной**. В одном измерении любую Маску легко описать двумя числами (m, k) , где двоичное разложение m даёт отрицательные i , а двоичное разложение k – положительные, (Маска

$\{-5;-2;-1;1;2;4\} = (19,11)$; $\{-5;-3;-1;1;2;4\} = (23,11)$). В дальнейшем будем рассматривать, по определению, только нормальные Маски. Поэтому, временно, **Маска = нормальная Маска**. На рис. 4 представлены примеры Масок.

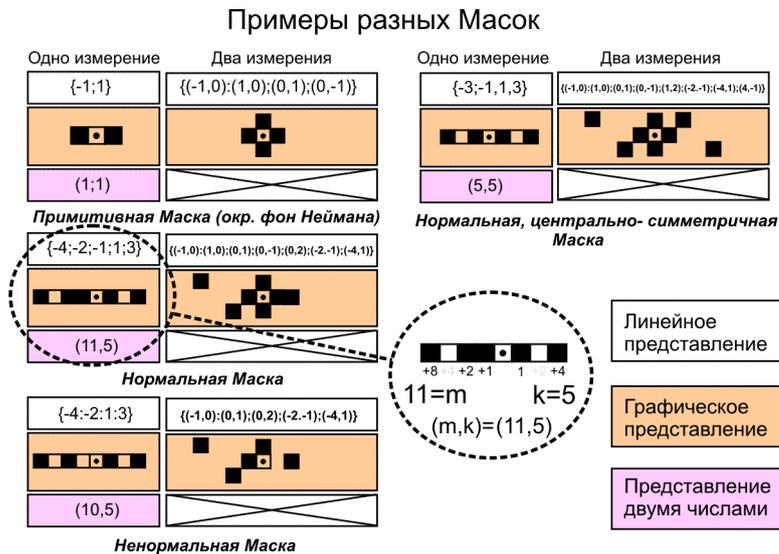


Рис. 4. Примитивные, нормальные и центрально симметричные Маски.

3. Определение *Правильной* Маски. Теорема 1

Возьмём целочисленную решётку размерности N . Каждое из его направлений может быть замкнуто (как тор), может быть бесконечно (это никакого значения не имеет).

Возьмём любую Маску (в N измерениях), добавим к ней вектор 0 (все компоненты = 0) и попробуем определить на ней, клеточный Автомат (далее КА; назовём его *Табличным*), обладающий следующими свойствами:

- 1). КА имеет 6 значений. В каждый момент его состояние принадлежит множеству $\{-x; -y; -z; +x; +y; +z\}$
- 2). Состояние в следующий момент времени определяются таблицами перехода R_{-x} , R_{-y} , R_{-z} , R_{+x} , R_{+y} , R_{+z} :

(2)

Число строк в таблице минус один обозначено числом «n». Число строк в таблице обозначено «с». Эти два числа будут постоянно использоваться в тексте ниже. Но вообще все величины, которые используются в статье, приведены в Приложении 1.

Пример Таблицы Перехода для Маски (1.1); $n=2$, $c=9$;

и, аналогично, для остальных. (В строке находится $n+1$ значение, поскольку мы включили нулевой вектор). *Содержимое наших таблиц не может пересекаться.*

Далее выполняются стандартные действия. Мы (1) в произвольном порядке нумеруем наши «точки Маски плюс нулевой вектор» какой-то буквой (j). Далее (2), накладываем нашу Маску на Решётку в нулевой точке (вот почему название «Маски» кажется более удачным, чем название «окрестности»). Далее (3), в зависимости от того куда попали наши вектора Маски составляем строку $\{a_0, \dots, a_j, \dots, a_n\}$. Далее (4), проверяем таблицы R , на предмет: есть в ней такая строка или нет; и – на основании – делаем вывод о состоянии КА в следующий момент времени. Если строка оказывается в таблице R_x – значит следующее состояние $-x$; если состояние R_y – $-y$, и т.д.

На рис.5 приведён реальный пример трансформации одного элемента из нашей Решётки. Показан реальный шаг Автомата для примитивной маски в двух измерениях, на замкнутой в тор решётке 6×6 .

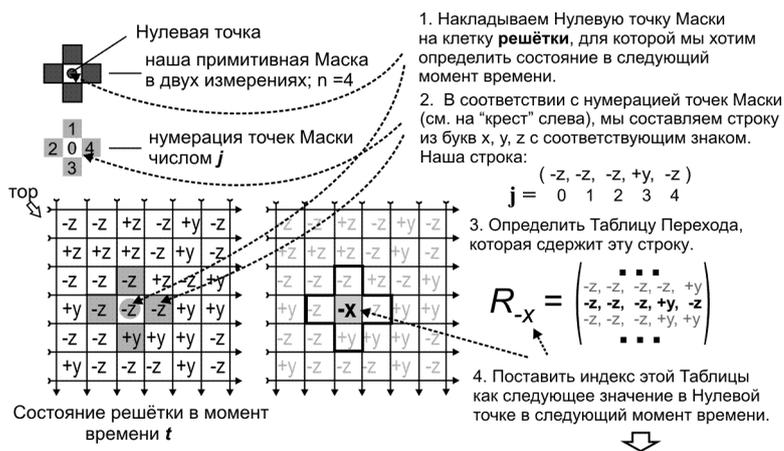


Рис. 5. Иллюстрация одного хода работы Автомата на примитивной Маске в двух измерениях. Начало...

И, в завершении, проделываем ту же операцию для всех клеток Автомата.

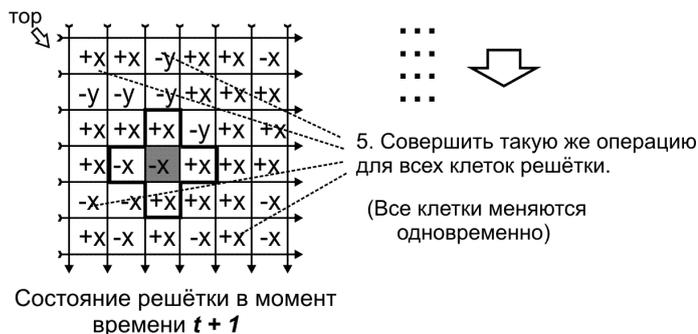


Рис. 6. Завершение одного хода Автомата.

Сравним, для примера, наш Автомат с известным КА «30»[1] Стивена Вольфрама. См рис. 7.

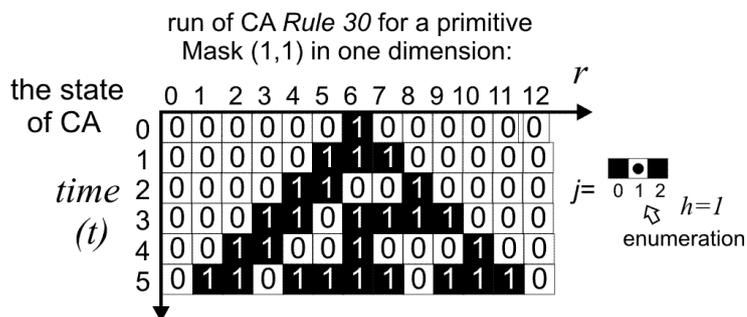


Рис. 7. Двухмерная картинка «состояние КА vs время» для Автомата Вольфрама «30».

В нём два состояния клеток ($\{0;1\}$); у нас шесть ($\{-x,-y,-z,+x,+y,+z\}$). Он работает (выражаясь в наших терминах) на примитивной маске в одном измерении, а двоичное разложение числа 30 даёт нам Таблицы Перехода (заметим, что данный Автомат, в отличие от нашего (см. далее) необратим):

(4)

Таблица 1. Правила перехода в Автомате 30.

текущее состояние	111	110	101	100	011	010	001	000
новое состояние центральной клетки	0	0	0	1	1	1	1	0

Таким образом, в Таблицах Перехода есть выделенный столбец (с номером h) который отвечает за Нулевую точку Маски. Для измерений больше одного логично полагать $h=0$. Но в случае одного измерения иногда удобнее оставлять «естественный порядок» ($h=1$ для Автомата «30»).

3) Таблицы перехода у нас зависимы и получаются из таблицы R_x при следующих перестановках:

(5)

Эти подстановки образуют группу, ниже приведена её таблица умножений ($u \times v$):

$u \backslash v$	e	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅
e	e	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅
e ₁	e ₁	e ₂	e	e ₄	e ₅	e ₃
e ₂	e ₂	e	e ₁	e ₅	e ₃	e ₄
e ₃	e ₃	e ₅	e ₄	e	e ₂	e ₁
e ₄	e ₄	e ₃	e ₅	e ₁	e	e ₂
e ₅	e ₅	e ₄	e ₃	e ₂	e ₁	e

Рис. 8. Таблица умножений ($u \times v$).

4). Наши Автомат **обратим**. И таблицы для обратного перехода задаются из той же таблицы R_x следующими подстановками:

(6)

5). Из любого начального состояния КА заполненного только элементами $-x$ и $+x$ (назовём это состояние Точка Начала (Beginning Point; BP) Автомат, начав работу, будет работать вечно; то есть, по мере работы, всегда будут возникать только состояния содержащееся в таблицах R .

6) Хотя бы одна строка содержащая только $-x$ и $+x$ должна содержаться в объединении матриц $R_y \cup R_{+y} \cup R_{-z} \cup R_{+z}$.

7). Все точки (вектора) в Маске – важны. То есть никакую точку Маски нельзя безболезненно выкинуть, не изменив Автомат.

Определение 1. (Определение Правильной Маски). Если для данной Маски можно определить КА удовлетворяющий всем семи условиям – назовём её **Правильной**. Если «нет» (или пока не доказано обратное!) – **Неправильной**.

Поясним: почему, то, что **Правильные Маски есть** – есть некое «чудо»(!), и далеко не очевидно, что хоть какая-нибудь Маска хоть в каком-то измерении – **Правильная!**

Таблицы (из пункта 5; чтобы Автомат смог сделать хотя бы первый шаг) должны содержать все 2^{n+1} состояний составленных из буквы одного типа x , Согласно пункту 6) после первого шага при некоторых начальных условиях, должна появиться новая буква (не $-x$) в решётке. Во что переходят содержащие их строки? Предположив ответ, он сразу же перенесётся подстановками (5) пункта 3 во все шесть Таблиц переходов, да, ещё, после завершения шага, в шесть обратных таблиц и в итоге во все те же таблицы! Каждый новый шаг, в каждой новой точке – новые переносы. И очень скоро может выясниться, что в каких-то двух разных таблицах образовались две одинаковые строки. А это – запрещено!

Однако... всё не так плохо! На самом деле **Правильных Масок** – ОГРОМНОЕ количество. Во всех измерениях (по всей видимости)!

Теорема 1. Все Маски в одном и двух измерениях не закрашенные тёмно-синим цветом на рис. 9 (по крайней мере с $n < 9$) – **Правильные!**

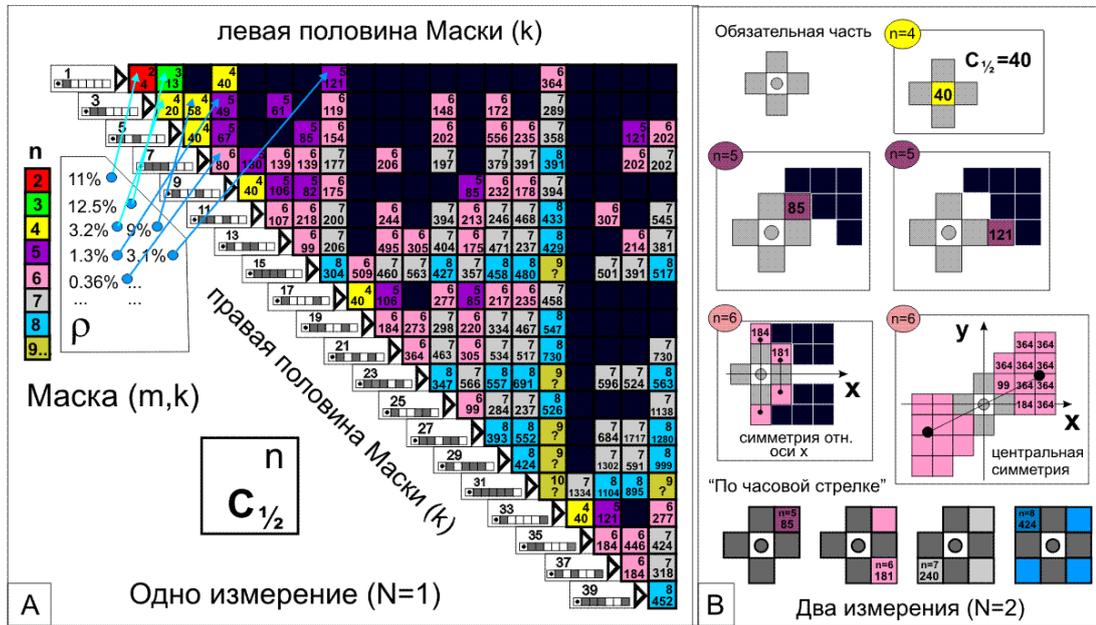


Рис. 9. (На всём рисунке чёрный цвет означает, что Маска *Неправильная*). 6А) *Правильные Маски (m, k)* (клетки с числами внутри) в одном измерении. Числа в клетке таблицы: вверху – число точек в маске; внизу – величина $c_{1/2} = (c-1)/2$ для неё (все числа c всегда нечётны); знак вопроса – величина точно не посчитана, но, по всей видимости, Маска тоже *Правильная*. ρ – это «плотность» соответствующего КА (отношение количества строк в шести матрицах R к числу всех возможных состояний; $6 \cdot c/6^{n+1} = c/6^n$ в процентах) для семи масок с разными n . Представляете как «аккуратно» должны ходить наши Автоматы! Для всех из них, кроме первых двух, $>90\%$ строк запрещены! И ведь ни разу не ступят «куда не надо»! Действительно – «чудо»!)

На рис. 9В приведены (перечисляется слева направо и сверху вниз): «обязательная часть» всех нормальных масок в двух измерениях; $c_{1/2}$ для *примитивной* Маски в двух измерениях («креста»; $n=4$, $c_{1/2}=40$; представляется очевидным», что все примитивные Маски во всех измерениях – *Правильные*, и c для них равно 9^{N-1} для любого измерения N). Далее: две *Правильные* Маски с $n=5$ с добавлением точек $(x=1, y=1)$ и $(x=2, y=0)$. Далее, слева, две *Правильные* Маски симметричные относительно оси X ($c_{1/2}$ приведены в соответствующих точках). Далее, справа, *Правильные* центрально симметричные Маски. На последнем рисунке показано «превращение окрестности фон Неймана в окрестность Мура». Начиная с правого верхнего угла вставляем в обязательную часть, поочерёдно, по часовой стрелке, четыре клетки. Получаем ряд из 4-ёх *Правильных* Масок. ($n = 5$, $c_{1/2} = 85$); ($n = 6$, $c_{1/2} = 181$); ($n = 7$, $c_{1/2} = 240$); ($n = 8$, $c_{1/2} = 424$).

Доказательство. (Теорема доказывается на компьютере. Программа вместе с исходным кодом (общим для измерений 1 и 2) находится на сайте <http://k3e.hop.ru/proofT1.zip>).

Для начала приведём таблицы переходов для примитивных Масок в одном (рис.10А) и двух (рис.10В) измерениях, и ещё для Маски (3,1) (рис. 10С) в одном измерении. (Откуда они берутся, скажем чуть позже).

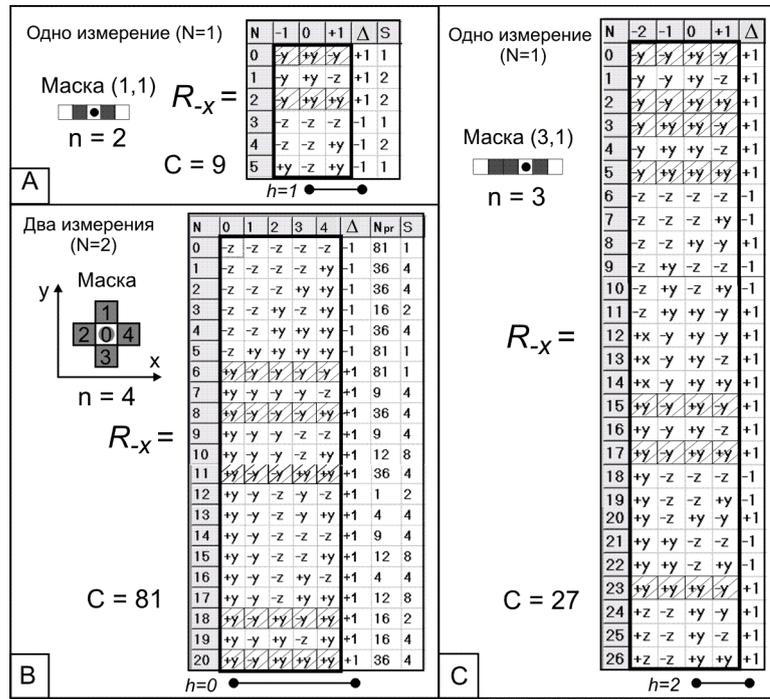


Рис. 10. Таблицы R_x для Правильных Масок. а) для Маски (1,1); б) – для примитивной Маски в двух измерениях; в) – для Маски (3,1). Объяснения см. в тексте.

Объяснение к рис. 10. Идём в каждой из трёх частей – слева, направо.

Некоторые строки заштрихованы. Что это означает? Заштрихованы все строки, содержащие только букву y . Для доказательства *Правильности* нашей Маски нам нужно убедиться, что в наших таблицах содержатся все 2^{n+1} строк состоящие из одинаковой буквы x ; это важно для индукции! Убеждаемся... (докажем для буквы y , для буквы x всё рассматривается аналогично). В таблице R_x есть строка содержащая только $-z$. Значит, в таблице R_z есть строка содержащая только $-y$ (см. пункт 3), а в таблице R_{+x} есть строка содержащая только $+y$. Остальные $(2^{n+1}-2)/2$ варианта, распределены по таблицам R_x и R_{+z} . Причём варианты в R_x «дополнительны» к вариантам R_{+z} (все строки из R_x умножается на -1 в R_{+z}). Считаем заштрихованные строки... Случай а): $(2^{2+1}-2)/2=1+2=3$ строки; случай б): $(2^{3+1}-2)/2=7$ строк; случай в): $(2^{4+1}-2)/2=1+4+4+2+4=15$ строк. Всё правильно!

Столбец « Δ » - это просто знак буквы в нулевой точке таблице R (показано перемычкой; рис 10). Далее об этом столбце будет объяснено в следующей главе.

Столбец « $N_{пр}$ » (рис. 10С) – сколько раз данная конфигурация встретилась в нашем доказательстве (см. ниже). Величина дана в единицах c (то есть весь столбец нужно умножить на 81). (Тогда для рис. 10А) и 10В) получится, что во всём столбце стоит единица. Можно сделать «вывод», что всегда все величины в столбце кратны c . Но это не так! Уже для следующей *Правильной* Маски (5,3) это не выполняется!)

Столбец « S » служит для сокращения записи списка. Каждая строка встречается в списке S раз, с учётом осевой симметрии (рис. 10А) или симметрий квадрата (рис. 10В).

Вернёмся к доказательству... Если для какой-то Маски уже известна таблица R_x , то дальнейшие действия по доказательству – понятны. (Другое дело, неясно, получится ли?)

Первый индукционный шаг мы сделали: показали, что в Таблицах Перехода присутствуют все 2^{n+1} строк содержащих только букву x .

Дальше следующий шаг... Дано: если в момент времени t в каждой точке КА содержимое Маски – разрешённое, т.е. все строки в Масках принадлежит таблицам R , то и – надо доказать! – в момент

времени $t+1$ наш КА будет обладать тем же свойством. Решение – полным перебором на компьютере!

Объединим все таблицы переходов ($R_{-x}, R_{-y}, R_{-z}, R_{+x}, R_{+y}, R_{+z}$) в одну и назовём её $R^{(6)}$. Она имеет 6c строк пронумерованных числами $0, 1, \dots, k, \dots, 6c-1$, а нумерация строк строится так. Сначала строки Таблицы R_{-x} расставляются по убыванию при выбранном старшинстве $-x > -y > -z > +x > +y > +z$. Потом, соответствующими подстановками, находят остальные Таблицы перехода, причём нумерация в них не меняется по сравнению с R_{-x} . А после, Таблицы берутся в том же порядке $R_{-x} - R_{-y} - R_{-z} - R_{+x} - R_{+y} - R_{+z}$. Чтобы по номеру k определить конкретную Таблицу R в которой она находится, надо определить целую часть выражения $[k/c]$, где c – число строк в одной Таблице нашей Маски.

Введём новое обозначение. Будем называть M_k – Маску заполненную строкой с номером k из $R^{(6)}$, $k = 0, \dots, 6c-1$. Назовём набор из $n+1$ (n – число точек в Маске) заполненных Масок $\{k_0, k_1, \dots, k_n\}$ *легальным*, если при помещении каждого набора M_{k_0} в точку с номером 0 нашей Маски, M_{k_1} в точку с номером 1 нашей Маски и т. д., ни в какую точку нашей решётки не попадут две разные, не равные друг другу, буквы.

Давайте рассмотрим в качестве примера примитивную Маску в двух измерениях; см рис. 10. На этом рисунке номера перепутаны из-за симметрий. Но если выписать все строки как мы сказали ранее, то тогда получится, что строки с номерами $k_0=220$; $k_1=165$; $k_2=221$; $k_3=358$; $k_4=177$ как раз и образуют легальный набор (рис. 11).

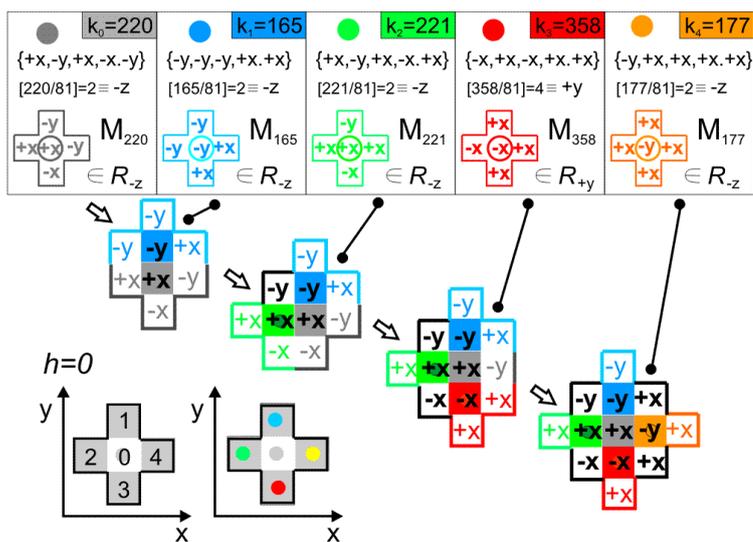


Рис. 11. Легальный набор $\{220, 165, 221, 358, 177\}$ в случае примитивной маски в двух измерениях.

Ясно, что только небольшая часть всех наборов легальна. Например, легко видеть, что если мы имеем какую-то легальную комбинацию $\{k_0, k_1, \dots, k_n\}$ и $h=0$, то тогда любой набор $\{m, k_1, \dots, k_n\}$ где m не равно k_0 , будет нелегальным.

Далее перебираем в $n+1$ вложенном цикле все 6c варианта всех возможных k_i , причём будем брать только легальные комбинации (рис. 12).

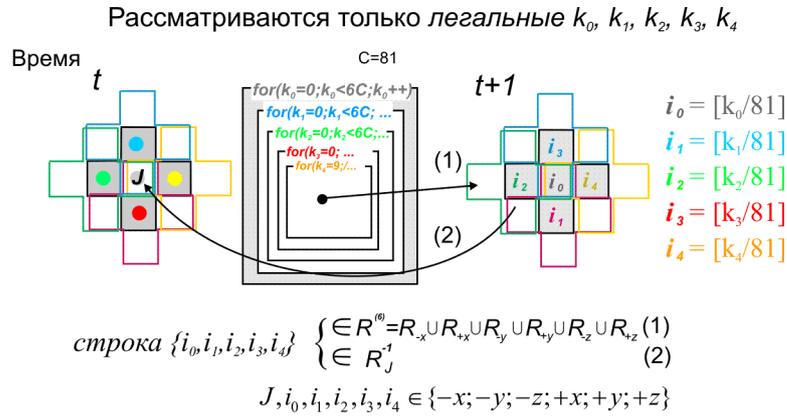


Рис. 12. Пять вложенных циклов при доказательстве *Правильности* примитивной Маски в двух измерениях. В каждом цикле проверяется 1) принадлежит ли строка $\{i_0, i_1, i_2, i_3, i_4\} R^{(6)}$; и 2) принадлежит ли эта строка R_J^{-1} , где J – значение Маски k_h в нулевой точке в момент времени t . В случае рисунка 11 строка $\{-z, -z, -z, +y, -z\}$ лежит в R_{-x} и в R_{+x}^{-1} .

Для каждой легальной комбинации определяем строку в Маске в следующий момент времени $\{[k_0/c], [k_1/c], \dots, [k_n/c]\}$ и производим 2 проверки: лежит ли эта строка в Маске, и работает ли обратное преобразование? После этого прибавляем к массиву N_{pr} отвечающему за эту строку единицу и переходим к следующему шагу цикла...

Доходим до конца и декларируем, что Теорема доказана.

Итак, имеется Главное Наблюдение. Если имеется Таблица переходов (как они получаются будет сейчас объяснено), то вышеприведённое доказательство, ВСЕГДА (по крайней мере для Масок на рис. 6 с $n < 9$; сайт k3e.hor.ru/proofT1.zip) работает. И я оцениваю этот факт как самую большую МИСТИКУ во всей математике!

4. Определение Простого обратимого Автомата на Маске

Возвращаемся к вопросу: «как получаются таблицы переходов». Для этого кратко опишем результаты изложенные в [2].

Введём понятие *Простого* обратимого Автомата на Маске. Он работает на той же Решётке но только замкнутой со всех сторон (нам нужна конечность состояний) и имеет 3 состояния А, В, С. (Мы описываем обычный Автомат второго порядка открытый Е.Фредкином и исследованный многими авторами [3]-[5]). Каждое следующее состояние зависит от того, если ли в Маске наложенной на данную точку состояние С или нет. В 1) случае (ЕСТЬ): переходы осуществляются $A \Rightarrow C, B \Rightarrow A, C \Rightarrow B$. Во 2) случае (НЕТ): переходы осуществляются $A \Rightarrow A, B \Rightarrow C, C \Rightarrow B$. Хорошо известно, что данный Автомат обратим (см. [6]), и чтобы поменять направление времени достаточно сделать замену всех $B \Leftrightarrow C$. Заполним клетки только состояниями из А и С (момент времени $t=0$) и рассмотрим работу Автомата из Точки Начала до Точки Зеркала, и потом, обратно до Точки Начала (см. рис. 13).

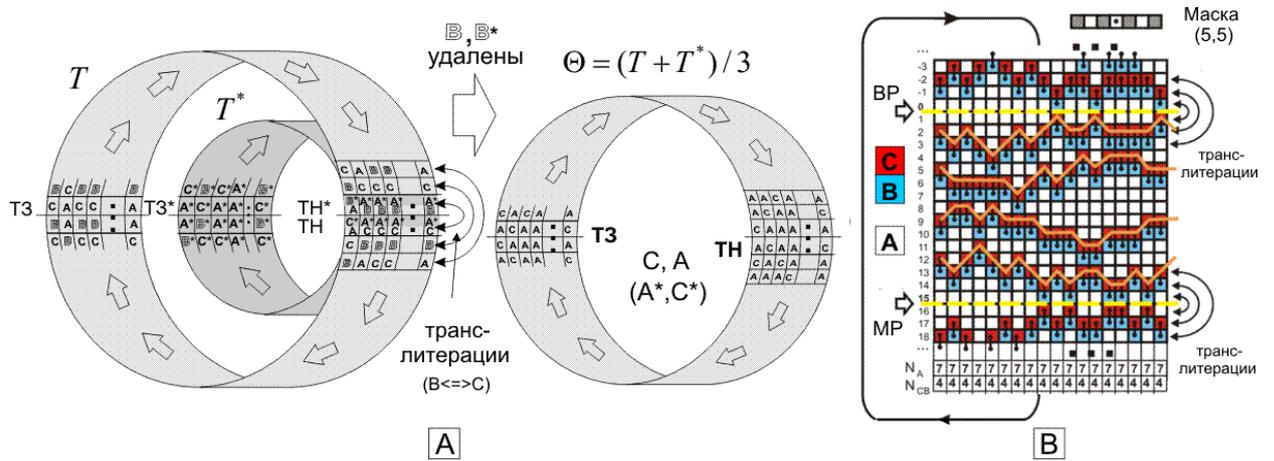


Рис. 13А) – иллюстрация работы *Простого* КА. (Учтём, что и наши ленты, на самом деле, замкнуты в тор, просто это трудно нарисовать). Показано что любое движение из Точки Начала (состояния заполненного только А и С клетками) происходит «по кругу». Точка Начала \Rightarrow Точка Зеркала (тоже состоящая из клеток А и С) \Rightarrow Точка Начала. Мы берём два движения: Нормальное и Дополнительное (в котором в начальных условиях сделана замена $A \Leftrightarrow C$). Они могут иметь разные не равные полупериоды: T и T^* . Но для некоторых Масок, выясняется, что после удаления всех клеток В обе картинке *совпадут* с заменой клеток $A \Leftrightarrow C$. 13В) – показана картинка «состояние Автомата vs время» для какого-то из наших движений (хоть Нормального, хоть Дополнительного). Жёлтым пунктиром обозначены Точка Начала и Точка Зеркала. Оранжевыми линиями показаны непересекающиеся С/В «полосы» (соединены середины клеток С). Дальнейшие объяснения см. в тексте.

Дополнительный комментарий к рисунку... Нормальность Маске необходима для двух вещей. Первое: для того чтобы у Точки Начала, состоящей из клеток А и В (Beginning Point; BP) была Точка Зеркала (Mirror Point; MP), также состоящая из клеток А и В (см. рис. 13А-В); а во вторых, чтобы работа Автомата, на картинке «состояние Автомата x время» шла непересекающимися «полосами» (рис. 13В) [2]).

Напомним, вкратце, как это доказывалось.

Представим себе шахматную фигуру, которая ходит на в N- мерной решётке на один шаг вперёд или назад по любой из осей и которой, при этом *разрешено* ходить по тем полям, на которых она уже была. Очевидно, что ей можно обойти любой конечную Решётку (Z^N) и вернуться назад. Так вот, именно ходом этой фигуры мы и разворачиваем любые N измерений в одно как на рисунке 13В). После чего мы и используем свойство нормальности, и доказываем не пересечение наших полос. (См. [2]).

Далее, имеется главное наблюдение, что для любой *Правильной* Маски, для любых размеров КА и для любых начальных условий, на рисунке «работы от времени», после удаления всех В клеток, картинка для «нормального прохождение» и для «дополнительного прохождение» (в котором произведена замена начальных условий $A \Leftrightarrow C$ ($t=0$)), буквально совпадут, при замене *всех* клеток $A \Leftrightarrow C$.

Рассмотрим всё это ещё раз, в подробностях. (Назовём картинку «работы x время» для «нормального» Автомата – Обычным Миром, а аналогичную картинку для «дополнительного» – Параллельным). Введём сначала обозначения для Обычного Мира.

Состояние *Простого* Автомата в точке r от времени t будем обозначать:

(7)

Введём функцию $b(t, r)$ – является данная клетка, в данное время, клеткой В или нет:

(8)

Функции «приведения» (с удалёнными В) обозначим как:

(9)

(10)

Рассмотрим на примере (рис 14-15)...

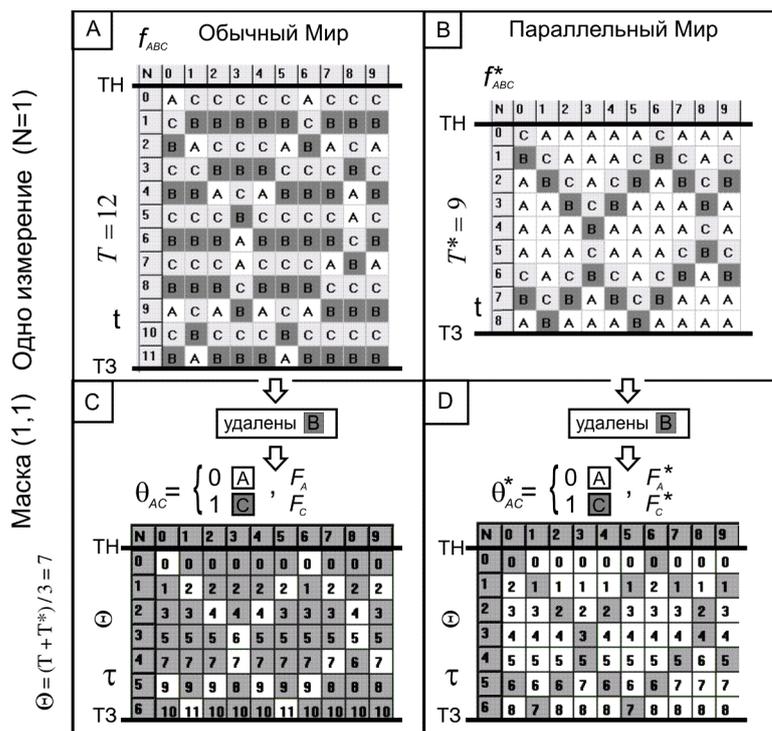


Рис. 14. Иллюстрация «как нужно находить таблицы переходов R». Начало... Вверху, рисунки A и B, картинки «Состояние Автомата vs Время» для двух проходов, нормального и дополнительного. Внизу, рисунки C и D, функции θ_{AC} , F_A , F_C какими они получаются после удаления всех клеток В.

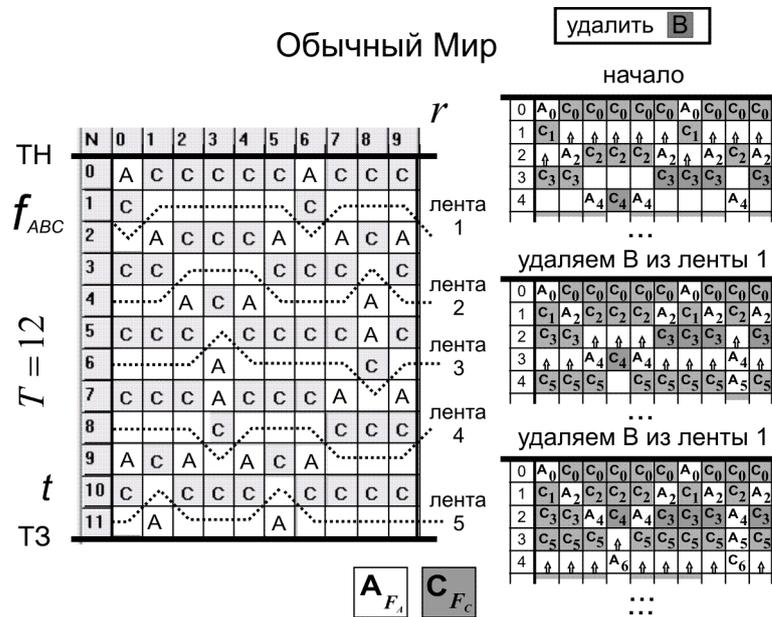


Рис. 15. Показано пошаговое (полосами) удаление клеток В с рисунка 14А. После удаления каждой полосы, оставшиеся полосы (bands) сохраняют свою форму. После удаления всех клеток В получится рисунок 14С.

Мы берём примитивную Маску в одном измерении, на замкнутой линейке из 10 точек, причём только две из них «противоположного» цвета. (Но, ещё раз повторим, что ВСЕ наши построения без малейших изменений переносятся на ЛЮБУЮ Правильную Маску в ЛЮБОМ(!) количестве измерений, на ЛЮБЫЕ размеры Автомата, и ЛЮБЫЕ начальные условия!)

Введём четыре новые функции:

$$(11)$$

$$(12)$$

(Заметим что при этой операции, образуются совершенно разные таблицы $F_{AC}^{(3)}$ and $F_{CA}^{(3)}$!) Введём новые обозначения $0 \Leftrightarrow -x$, $1 \Leftrightarrow -y$, $2 \Leftrightarrow -z$, $3 \Leftrightarrow +x$, $4 \Leftrightarrow +y$, $5 \Leftrightarrow +z$. Видим (рис. 16), что именно эти обозначения и дают нам таблицы переходов. Одна таблица – для одного направления по времени, а вторая, для другого. (Если бы мы взяли вместо функции F_{AC} функцию F_{CA} это привело бы к замене $R \Leftrightarrow R^{-1}$).

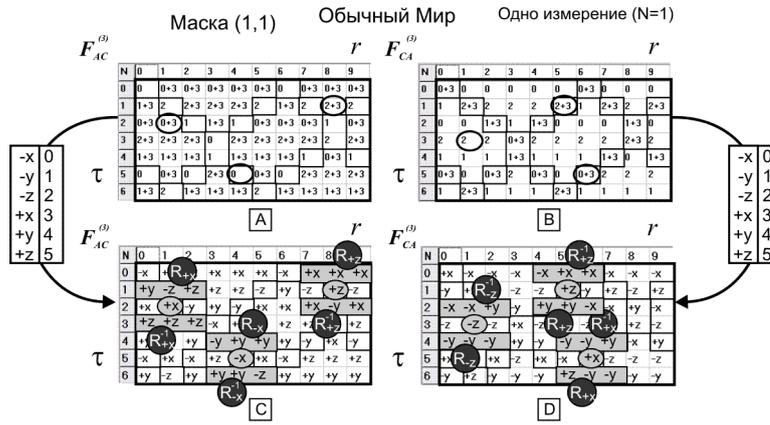


Рис. 16. Продолжение «иллюстрации... На рисунке изображены две пары совершенно одинаковых таблиц: (A, C) и (B, D), просто на нижней таблице цифры заменены буквами. Наша задача: найти **НОВЫЕ** строки в таблицу R_x . На каждом рисунке (левом и правом) выбраны для примера (указаны в овалах) по три произвольные точки функций $F_{AC}^{(3)}$ и $F_{CA}^{(3)}$. Определяем для них шесть новых строк (из рисунка 16C) в разных таблицах R (соответствующие строки выделены в сером прямоугольнике). В таблице R_{+x} – строка $\{+y, -z, +z\}$; в таблице R_{+x}^1 – строка $\{+z, +z, +z\}$; в таблице R_x – строка $\{-y, +y, -y\}$ и т.д. Все эти строки перестановками форм. (5-6) переносятся в Таблицу R_x . Далее эти строки сравниваются с уже имеющимися. И если их там нет, они туда добавляются.

Теперь ясно, как получаются и таблицы перехода! Мы задаём случайные начальные условия из A и B, на замкнутых по всем направлениям в тор «небольших» Решётках, и включаем *Простой* автомат на Маске. За каждые ТРИ хода по времени *Простого* Автомата, определяются (примерно!) L(полное количество клеток) умножить на ДВА состояния в каждой из наших новых таблиц $F_{AC}^{(3)}$. Доходим до точки полупериода и останавливаемся. Анализируем то, что получилось. Потом меняем начальные условия и повторяем испытания. В каждой точке таблицы $F_{AC}^{(3)}$ определяется 12(!) новых строк для R_x (с учётом обратного движения). И если Маска *Правильная*, то R_x скоро заполнится полностью. После этого устанавливаем, что содержимое Таблиц не пересекается (если есть хотя бы одно пересечение – Маска *Неправильная*); после чего выполняем стандартный тест на *Правильность* (см. главу 3).

5. Определение *Совершенной* Маски. СТРУНЫ

Итак, повторим сначала! Мы смотрим на два движения (нормальное и дополнительное): *Простого* Автомата на Маске (f_{ABC} ; от времени t) и индуцированного им *Правильного Табличного* Автомата на той же Маске ($F_{AC}^{(3)}$; от времени τ). Клетки у нас одинаковы и пронумерованы числом r .

Для простого Автомата «наше» (Обычный Мир) движение происходит из какого-то состояния заполненными клетками A и C при $t = 0$ (см. рис. 14), при дополнительном движении (Параллельный Мир) происходит замена начальных условий $A \leftrightarrow C$. Для *Табличного* Автомата движение происходит из клеток заполненных $-x$ (клетки A в *Простом*; $t=0$) и $+x$ (клетки C в *Простом*).

Введём функцию $\Delta(\tau, r)$

$$(13)$$

и выпишем две формулы (14-15) связывающих два наших Автомата.

t и τ в любой точке r у нас связаны следующим отношением:

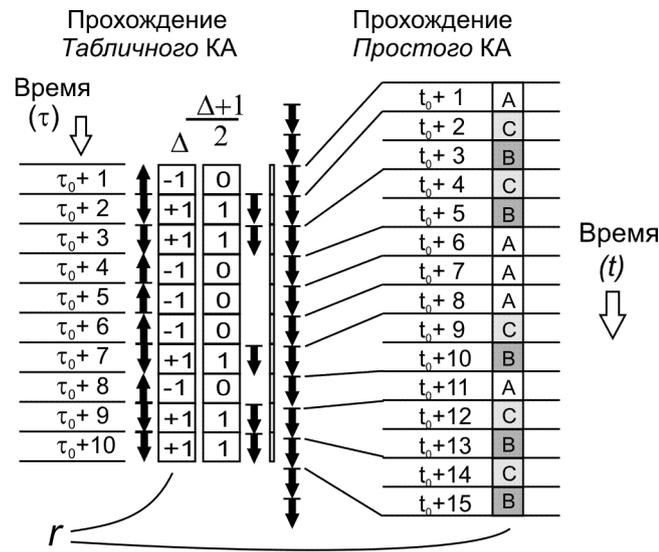


Рис. 17. Иллюстрация формулы 14.

И тогда

(15)

Перейдём к Параллельному Миру (функции обозначены звёздочкой) и приведём важную лемму...

Лемма 1. Обозначим подстановку $e_3 = \{+x, +z, +y, -x, -y, -z\}$ как S . Обозначим решётку в момент времени τ L_τ с совершенной подстановкой S как $S(L_\tau)$. Тогда для любой Правильной Маски верно следующее. Если L_τ переходит в $L_{\tau+1}$, то $S(L_\tau)$ переходит в $S(L_{\tau+1})$.

Доказательство. Надо взять нашу Таблицу Переходов $R^{(6)}$ и показать, что для любой строчки k из неё: если k принадлежит R_u , а $S(k)$ принадлежит R_v то $u = S(v)$.

Возьмём $u = -x$. Строчка k принадлежит R_{-x} . Подстановка для R_{-x} равна e . Из рисунка 8 $S^*e = e_3^*e = e_3$ то есть $v = +x$. $-x = S(+x)$. Пусть $u = -y$. Строчка k принадлежит R_{-y} . Из рисунка 8 $S^*e_1 = e_3^*e_1 = e_5$ то есть $v = +z$. $-y = S(+z)$. Остальные 4 буквы проверяются точно так же. Лемма доказана. На рисунке 18А приведена иллюстрация формулы $u = S(v)$ для двух пар случайных строк.

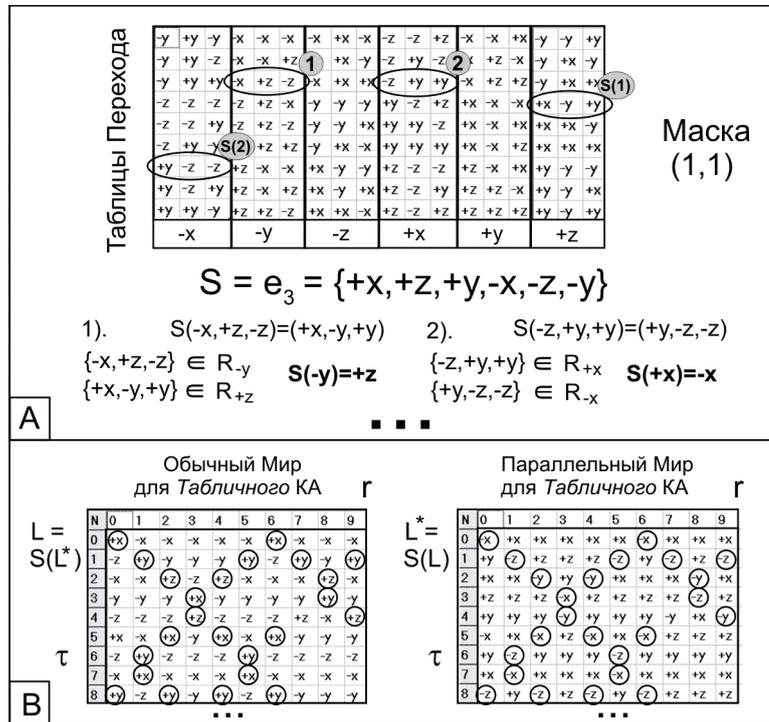


Рис. 18А – иллюстрация формулы $u = S(v)$ для трёх строк $\{-x, +z, -z\}$, $\{-z, +y, +y\}$, $\{-y, -y, -y\}$ из Таблиц Перехода для маски (1,1). Панель В – иллюстрация формулы 16 Следствия 1 для нашего случая с рис. 14.

Следствие 1. Для всех Правильных Масок выполняется соотношение (Обычный Мир) = S (Параллельный Мир); (Параллельный Мир) = S (Обычный Мир). (См. рис 18В).

Очевидно, что $L_{\tau=0} = S(L^*_{\tau=0})$. Отсюда по индукции получаем, что для любого момента времени τ $L_{\tau} = S(L^*_{\tau})$. См. рис. 18В.

Следствие 2. Отсюда, для любых τ и r следует:

$$(16)$$

Введём обозначение:

$$(17)$$

И, наконец, наше последнее наблюдение: что если для Обычного Мира справедлива формула (15), то тогда и для Параллельного Мира для всех τ и r выполняются следующие соотношения...

$$(18)$$

Поговорим теперь о Струнах. Что мы имеем в виду?

Наши Струны – две половинки от Обычного Мира и от Параллельного, на плоте «Состояние Автомата vs Время» в какой-то заданный момент времени τ . Продемонстрируем нашу Струну на каком-нибудь простом примере.

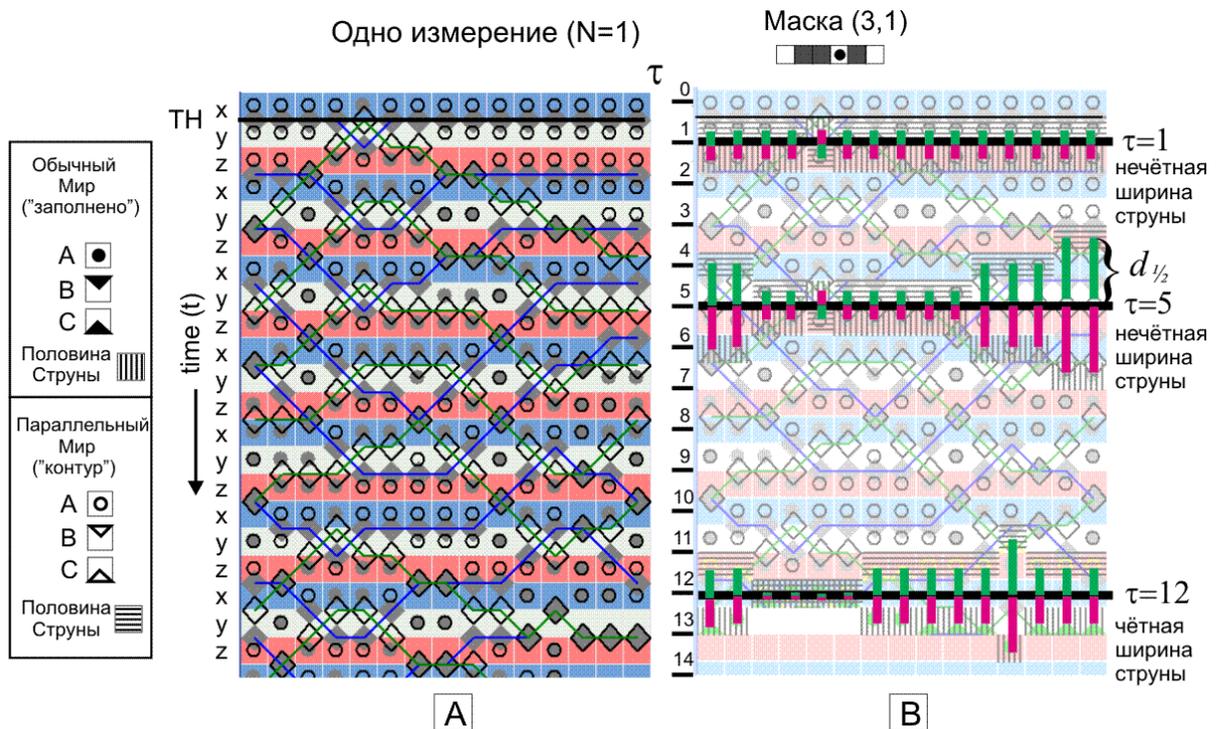


Рис. 19А – наложены два прохождения друг на друга для Маски (3,1). Розовые и зелёные столбики – половинки струн $d_{1/2}$ (см форм. 17) от Обычного Мира и Параллельного. Кажется, полный бедлам, нелегко увидеть на общей картинке струну! Но она – ЕСТЬ (рис. 19В). Ситуация очень необычная! Оба Автомата работают совершенно независимо! Но?.. через «кротовую нору» всегда «осуществляется связь»!

Изобразим на одном рисунке оба одномерных прохождения *Простого* Автомата для Маски (3,1). Длина линейки – 15 клеток. Начальные условия – одна точка «противоположного» цвета. Мы ещё линиями разного цвета изображаем наши С/В «полосы» для обоих движений: «зелёная линия» - полоса С/В в обычном Мире; «синяя линия» - полоса С/В в параллельном Мире. Горизонтальные полосы «x- светло синяя», «y- светло серая» и «z- светло красная» - обозначают $t \bmod 3 = 0, 1, 2$ где t – время (см. выше).

Итак, идёт репер: один ход *Табличного* КА. За этот ход происходит 1.5 хода *Простого* КА. Штрихованные горизонтально и вертикально клеточки – как раз, «половинки» Струн от Обычного Мира и от Параллельного – при этом спускаются вниз на одну (если под ними нет клетки В), или на две (если есть; как бы «перепрыгивая» через неё). На каждом шагу в каждой клетке, может быть следующее: либо Обычный Мир опережает репер (и тогда Параллельный на ту же величину – отстаёт), либо отставать (и тогда Обычный – опережает).

Чётность ширины Струны ($d=2*d_{1/2}$; расстояние между по разному заштрихованными клетками) в каждый момент времени τ совпадает с чётностью самого числа τ (см. рис 19).

В точке Полупериода Струны вытягиваются в линию, причём её ширина становится $\lambda = T - T^*$ из [2].

(Заметим, что если бы мы взяли вместо Маски (3,1) *Нормальную* но *Неправильную* Маску (5,1) никаких Струн бы не получилось. И наша красивая картинка с рисунка 19 сразу превратилась бы в чёрт знает что!)

Возвращаясь к той шахматной фигуре из части 4, которая осуществляет конвертацию N-измерений в одно, автор высказывает предположение, что при любом способе перевода Струна будет сохранять свой вид: то есть расстояние по модулю между соседними клетками (в одном измерении) по модулю никогда не будет больше единицы. В таком случае будем говорить, что наша Струна – *непрерывна*.

Определение 2. (Определение *Совершенной Маски*). Если у нас для какой-то *Правильной Маски* для *Простого* Автомата при любом его движении будут выполняться формулы 15, 18 и для любого способа конвертации будет соблюдаться непрерывность *СТРУНЫ*, то тогда назовём нашу Маску *Совершённой*. (В противном случае, будем говорить что Маска *Несовершенная*).

В части 4 мы нигде не использовали Параллельный Мир. В принципе *Правильность* масок могла бы быть и без существования формул 15, 18 и без непрерывной Струны. Но, очевидно, что эти вещи связаны напрямую. Маска *Правильная* – значит существуют формулы 15, 18 и Струны непрерывны; маска *Неправильная* – нет. А именно *Совершенство* Маски как раз и приводит к радиальному уменьшению числа возможных “путей” (строк состояний: параметр ρ , рис. 9) и как следствие к значительному сокращению (статистически) величин обоих полупериодов (T , T^*) в Простом Автомате [7].

И сразу вырисовывается Главная Проблема (вернее много- много проблем) ... (Гм... «числа 3»?.. «всей Алгебры»?.. «всей МАТЕМАТИКИ»?.. Не знаю!)

Дано: известно, что данная Маска – *Правильная*. (Записали таблицы переходов, доказали на компьютере «*Правильность*»). Доказать, что она – *Совершенная*! (По сути это старый вопрос: почему всегда работает доказательство Теоремы 1? Но мы просто придумали для него новую «красивую обёртку»!) Чтобы её решить, надо научиться алгебраически исследовать наши Струны в N измерениях. Но как это сделать? У автора нет никаких идей на этот счёт.

Сколько же всего «проблем», сколько существует *Правильных* Масок? Введём (неформально) некое число K . K – количество (приблизительное) всех Масок во всех измерениях, для которых самый мощный, на сегодня, в мире суперкомпьютер Jaguar («посмотрел в Интернете»), за день (неделю) работы, может доказать их *Правильность*. (Это определение, несомненно, нужно как то подправить! «Хорошо известно», например, что в одном измерении все Маски $(-2^k+1, 2^k+1)$ – *Правильные* и $C (=81)$ у них не велик. Такие Маски мы, конечно, не считаем... понятно, о чём идёт речь!) Мы совершенно ничего не знаем об этом числе! Оно может быть равно 10000, может быть равно числу 100 факториал?? (Гм... Jaguar, конечно, штука мощная, но и число проверок, с ростом n и c – нарастает стремительно. Впрочем, проверки однотипны; и, наверное, их лучше было бы проводить на специализированном компьютере?!)

Хотя, проверять *Правильность* Масок нам скоро может «надоесть» (если они все окажутся *Правильными*), и речь пойдёт только о вычислении c для Масок уже в *больших* измерениях с *большими* n . Но для этого тоже нужен хороший компьютер. Введём ещё одно число K_{cor} . Это примерное количество Масок для которых самый мощный компьютер может правильно определить величину c за неделю работы, при 95% уверенности (оцениваемой из других соображений) что рассматриваемая Маска – *Правильная*. Ясно, что $K_{cor} \gg K$.

На сегодня автором написана ОБЩАЯ программа поиска Таблиц Перехода и доказательства *Правильности* любых масок для измерений 1 и 2. Программа (правда без оптимизаций) достаточно легко, по аналогии, переписывается любое количество измерений и любое количество точек в маске. (Сайт <http://k3e.hop.ru/proofT1.zip>; там же приведены доказательства *Правильности* масок с рис. 9 при $n < 9$). Это уже близко к «пределу» для работы домашнего компьютера.

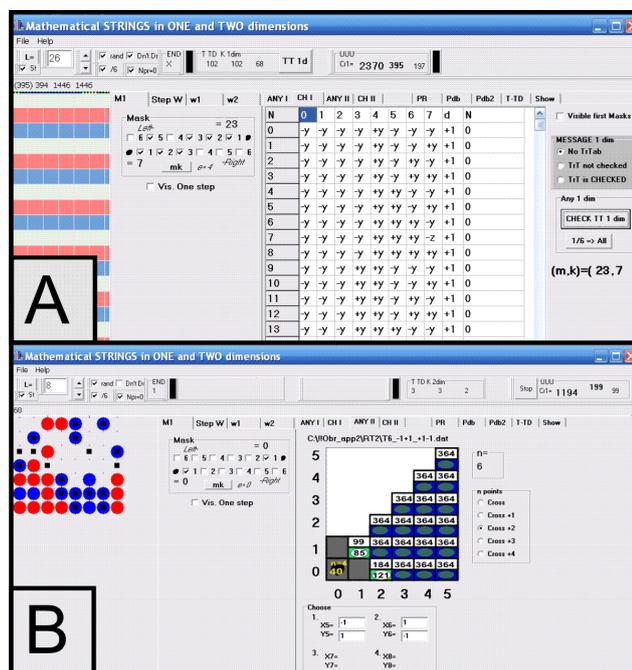


Рис. 20. Два скриншота программы. Панель А – определение *Правильности Маски* (23,7) в одном измерении. Панель В – определение *Таблицы Переходов* для одной из *Правильных Масок* с рис. 9В.

Короче, Математические Струны – определённо *существуют!* В *гигантских* количествах! Автор до сих пор не знает ответа на вопрос: **правда ли что все центрально симметричные Маски во всех измерениях – Правильные?** Автор на недели оставлял включённым компьютер, в поисках хотя бы одной *Неправильности*. (Он проверял размерности 1, 2, 3). Не нашёл! Более того! В измерениях 2 и 3, похоже, вообще подавляющая часть НЕ симметричных Масок – *Правильна!* Единственное требование, что точки были, как-нибудь, “по компакней”! А уж то, что *Правильны* (во ВСЕХ измерениях) ВСЕ Маски обладающие симметриями квадрата, – у автора вообще нет сомнений! (А, ещё, в одном измерении существуют даже особые *Неправильные*, но «самозалечивающиеся» Маски- Струны! [8])... и т.д. т.д. Может быть, конечно, что начиная с каких-то n и N , наше доказательство *Правильности* вдруг перестанет работать? Но автор полагает, что вероятность этого очень не велика.

Назовём всё, что мы изложили Теорией *Математических Струн*. (Не путать с много известной Теорией (просто) Струн; у нас – совсем другая!).

6. Заключение

Одной фразой!.. «Число «три»... (можно сказать «группа с рис. 5»(?); можно сказать «конфигурация 2x3»(?)) генерит нам в N-мерном кубе НЕВООБРАЗИМОЕ... реально НЕВООБРАЗИМОЕ, число различных симметрий! Компьютер говорит (косвенно), что в больших измерениях «почти любая» Маска – *Правильная*; а каждая *Правильная Маска* это и есть новая симметрия, существование которых было бы несложно подтвердить на хорошем компьютере! Изобразим это на рисунке:

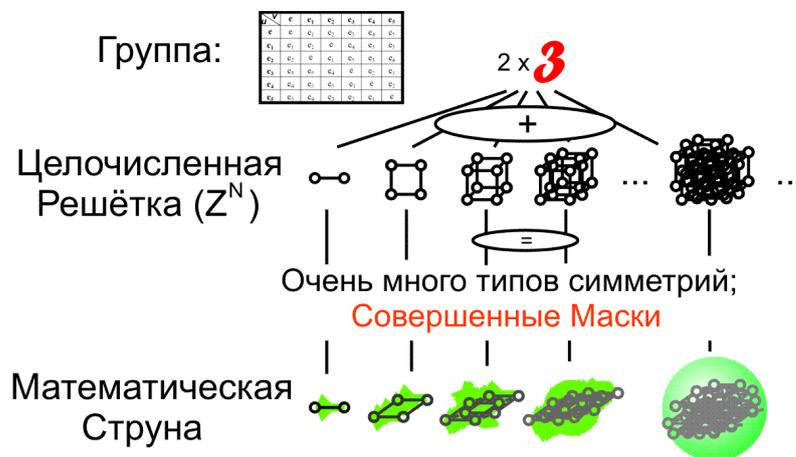


Рис. 21. По сути, любая N- мерная Решётка (при больших N) многочисленными Струнами превращается в N- мерный решётчатый ШАР.

Представляется несомненным, что эти симметрии симметрий имеет прямое отношение и к Физической Природе (по другому не бывает)!

Я это к тому, что специалисты в области Теории Чисел должны перехватить у Физиков Теоретиков вопрос построения непротиворечивой Теории Мироздания! И пока, последние, спорят и дискутируют по поводу *своей* Теории Струн... мы, с помощью *своей* Теории Математических Струн, сейчас всё быстренько- быстренько построим и ВСЕ ДЕЛА! («Ха- ха!...»)

7. Благодарности

Автор выносит большую благодарность Е. Московцу за чтение и исправления этой статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Wolfram, Stephen (2002), *A New Kind of Science*, Wolfram Media.
- [2] Wolfram, S. (1983). «Statistical mechanics of cellular Automaton». *Rev. Mod. Phys.* **55** (3): 601–644. DOI:10.1103/RevModPhys.55.601.-
- [1] A. Korniyushkin. The X-problem of number 3. <http://arxiv.org/abs/1308.0136>
- [2] Margolus, Norman (1984) “*Physics-like models of computation*”, *Physica D: Nonlinear Phenomena* **10**: 81–95, Reprinted in Wolfram, Stephen, (1986) *Theory and Applications of Cellular Automaton*, Advanced Series on Complex Systems **1**, World Scientific, pp. 232–246; A. Adamatzky (Ed.) (2002) *Collision-Based Computing*, Springer-Verlag, , pp. 83–104.
- [3] Vichniac, G. (1984) “*Simulating physics with cellular Automaton*”, *Physica D: Nonlinear Phenomena* **10**: 96–115.
- [4] Wolfram, Stephen. (1984) “*Cellular Automaton as models of complexity*”, *Nature* **311** (5985): 419–424.
- [5] Toffoli T., Margolus N. (1987) *Cellular Automaton Machines: A New Environment for Modeling*, MIT Press Series, Section 14.2, “*Second-order technique*”, pp. 147–149; Wolfram, Stephen (2002), *A New Kind of Science*, Wolfram Media, pp. 437.; McIntosh, H. V. (2009) “*One Dimensional Cellular Automaton*”, Luniver Press, pp. 205–246.
- [6] A. Korniyushkin. *About a Discrete Cellular Soliton (computer simulation)*. <http://arxiv.org/abs/1109.4552>.
- [7] A. Korniyushkin. *About New Mathematics: Automaton of pure number three*. (О новой математике: Автомате Чистой Тройки). LAP Lambert Academic Publishing - ISBN: 978-3-659-33017-9.

Приложение 1.

Обозначение

Вид переменной

Что означает в статье

N	Натуральное	Размерность Решётки
n	Натуральное	Число точек в Маске минус 1; число столбцов в Таблицах Перехода минус 1 (нулевая точка входит в Маску по определению)
c	Натуральное, нечётное	Число строк в одной Таблице Перехода. Так как c всегда нечётно используется и другое обозначение $c_{1/2} = (c-1)/2$
h	Натуральное	Номер столбца в Таблице Перехода отвечающего за нулевую точку Маски
ρ	Вещественное; %	$\rho = 100 \cdot C/6^n$; "плотность" соответствующего Табличного КА
T, T^*	Натуральное	Полупериоды возвращения обычного Простого Автомата и дополнительного
Θ	Натуральное	$\Theta = (T+T^*)/3$; полупериод возвращения Табличного Автомата
λ	Целое	$\lambda = T-T^*$; постоянная ширина Струны в точке полупериода
Δ	(-1/+1)	Декремент/инкремент Струны; определяется во всех точках Табличного Автомат в любой момент времени τ
d	Целое	Ширина Струны; определяется во всех точках Табличного Автомат в любой момент времени τ
m	Натуральное, нечётное	Левая часть одномерной Маски (m,k)
k	Натуральное, нечётное	Правая часть одномерной Маски (m,k)
K	Натуральное	Приблизительное число Масок для которых самый мощный суперкомпьютер может определить её Правильность за неделю работы
K_{cor}	Натуральное	Приблизительное число Масок для которых самый мощный суперкомпьютер может за неделю работы определить величину c без доказательства Правильности, но с оценкой того, что маска с вероятностью больше 95% – Правильная

Приложение 2.

(Пример реального кода программы gr0ofT1.exe. Центральное место программы: проверка Правильности Маски. Язык – Си. Комментарии убраны для экономии места).

```

GRAN=2*sm00[8]+1; K162=Cr1; K117=Cr1/6;
mK162=Cr1; if(CheckBox68->Checked) mK162=mK162/6;

for(III1=0; III1<K162; III1++) VES[III1]=0;
//_____ for(III1=0; III1<K162; III1++)
for(III1=0; III1<mK162; III1++)
{
for(kIII9=0; kIII9< GRAN; kIII9++)
ssl[kIII9][0]=-1;
for(kIII9=0; kIII9<9; kIII9++)
ssl[sm00[kIII9]][0]=rtrt3[III1][kIII9];
//_____ for(III2=0; III2<K162; III2++)
{
for(kIII9=0; kIII9< GRAN; kIII9++)
ssl[kIII9][1]=ssl[kIII9][0];
for(kIII9=0; kIII9<9; kIII9++)
{
smPR=sm00[1]+sm00[kIII9];
if(ssl[smPR][1]!=-1)
{
if(ssl[smPR][1]=rtrt3[III2][kIII9]) goto nnhh2;
}
else
ssl[smPR][1]=rtrt3[III2][kIII9];
}
}
//_____ for(III3=0; III3<K162; III3++)
for(III3=0; III3<K162; III3++)

```

```

{
strcpy(ccdd,""); ltoa(mK162,stin,10); strcat(ccdd,stin); strcat(ccdd," "); ltoa(III1,stin,10); strcat(ccdd,stin); strcat(ccdd," ");
ltoa(III2,stin,10); strcat(ccdd,stin); strcat(ccdd," "); ltoa(III3,stin,10); strcat(ccdd,stin); strcat(ccdd," ");
StatusBar1 -> SimpleText = ccdd;

for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][2]=ssl[kII9][1];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[2]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][2]!=-1)
{
if(ssl[smPR][2]!=rtrt3[III3][kII9]) goto nnhh3;
}
else
ssl[smPR][2]=rtrt3[III3][kII9];
}
//_____ for(III4=0; III4<K162; III4++)
for(III4=0; III4<K162; III4++)
{
for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][3]=ssl[kII9][2];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[3]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][3]!=-1)
{
if(ssl[smPR][3]!=rtrt3[III4][kII9]) goto nnhh4;
}
else
ssl[smPR][3]=rtrt3[III4][kII9];
}
}
//_____ for(III5=0; III5<K162; III5++)
for(III5=0; III5<K162; III5++)
{
for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][4]=ssl[kII9][3];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[4]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][4]!=-1)
{
if(ssl[smPR][4]!=rtrt3[III5][kII9]) goto nnhh5;
}
else
ssl[smPR][4]=rtrt3[III5][kII9];
}
}
//_____ for(III6=0; III6<K162; III6++)
for(III6=0; III6<K162; III6++)
{
for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][5]=ssl[kII9][4];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[5]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][5]!=-1)
{
if(ssl[smPR][5]!=rtrt3[III6][kII9]) goto nnhh6;
}
else
ssl[smPR][5]=rtrt3[III6][kII9];
}
}
//_____ for(III7=0; III7<K162; III7++)
for(III7=0; III7<K162; III7++)
{
for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][6]=ssl[kII9][5];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[6]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][6]!=-1)
{
if(ssl[smPR][6]!=rtrt3[III7][kII9]) goto nnhh7;
}
else
ssl[smPR][6]=rtrt3[III7][kII9];
}
}
//_____ for(III8=0; III8<K162; III8++)
for(III8=0; III8<K162; III8++)
{
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[7]+sm00[kII9];
if(ssl[smPR][7]!=-1)
{

```

```

if(ssl[smPR][7]!=rtrt3[III8][kII9]) goto nnhh8;
}
else
ssl[smPR][7]=rtrt3[III8][kII9];
}
//----- for(III9=0; III9<K162; III9++)
{
for(kII9=0; kII9< GRAN; kII9++) ssl[kII9][8]=ssl[kII9][7];
for(kII9=0; kII9<9; kII9++)
{
smPR=sm00[8]+sm00[kII9];

if(ssl[smPR][8]==-1)
{
if(ssl[smPR][8]==rtrt3[III9][kII9]) goto nnhh9;
}
else
ssl[smPR][8]=rtrt3[III9][kII9];
}
}
//----- VSTA

rrNADx[0]=(long)III1/K117; rrNADx[1]=(long)III2/K117; rrNADx[2]=(long)III3/K117; rrNADx[3]=(long)III4/K117;
rrNADx[4]=(long)III5/K117; rrNADx[5]=(long)III6/K117; rrNADx[6]=(long)III7/K117; rrNADx[7]=(long)III8/K117;
rrNADx[8]=(long)III9/K117;

EstNet=0;
for(III=0; III<K162; III++)
{
if
{
(
(rrNADx[0]==rtrt3[III][0])&& (rrNADx[1]==rtrt3[III][1])&& (rrNADx[2]==rtrt3[III][2])&& (rrNADx[3]==rtrt3[III][3])&&
(rrNADx[4]==rtrt3[III][4])&& (rrNADx[5]==rtrt3[III][5])&& (rrNADx[6]==rtrt3[III][6])&& (rrNADx[7]==rtrt3[III][7])&&
(rrNADx[8]==rtrt3[III][8])
)
{
NMtest=III;
VES[III]=VES[III]+1;
EstNet=1;
break;
}
}
}

if(!EstNet) { Application->MessageBox("Error !!!!!!!!!!!!!!!", "Warning", MB_OK);
goto nnhh;
}

PrNprOb=0;
for(III=0; III<K162; III++)
{
if
{
(
(rrNADx[0]==rtrt3OB[III][0])&& (rrNADx[1]==rtrt3OB[III][1])&& (rrNADx[2]==rtrt3OB[III][2])&& (rrNADx[3]==rtrt3OB[III][3])&&
(rrNADx[4]==rtrt3OB[III][4])&& (rrNADx[5]==rtrt3OB[III][5])&& (rrNADx[6]==rtrt3OB[III][6])&& (rrNADx[7]==rtrt3OB[III][7])&&
(rrNADx[8]==rtrt3OB[III][8])
)
{
if(III/K117==ssl[SS0][8])
{PrNprOb=1;
}
break;
}
}
}

if(!PrNprOb)
{Application->MessageBox("NO R-1 !!!!!!!!!!!!!!!", "Warning", MB_OK);
goto nnhh;
}
//----- VSTA

nnhh9:
}
//----- for(III9=0; III9<K162; III9++)
nnhh8:
}
//----- for(III8=0; III8<K162; III8++)
nnhh7:
}
//----- for(III7=0; III7<K162; III7++)
nnhh6:
}
//----- for(III6=0; III6<K162; III6++)
nnhh5:
}

```

```
}
//----- for(III5=0; III5<K162; III5++)
nnhh4:
}
//----- for(III4=0; III4<K162; III4++)
nnhh3:
}
//----- for(III3=0; III3<1V62; III3++)
nnhh2:
}
//----- for(III2=0; III2<K162; III2++)
}
//----- for(III1=0; III1<K162; III1++)
nnhh:
```