Патраль А.В.

Алфавит цифровой на основе линейного формата

*Всесоюзный научно – исследовательский институт методики и техники разведки
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/gdsn-25-12-2018-03

idsp: scienceconf-25-12-2018-03

Аннотация

В статье рассматривается новый цифровой алфавит на основе линейного формата с наименьшим числом элементов на знак. Формируемые знаки на основе линейного формата имеют значительные преимущества перед форматом индикатора, информационное поле которого включает неуправляемую площадь «окна», определяющую габаритный размер его. Применение новых цифровых форматов способствует увеличению дальности наблюдения знаков, улучшению восприятию их и снижению энергопотребления.

Ключевые слова: цифровые знаки, опознание знака, элемент отображения, линейный формат, четырехточечный формат, форматы с графикой.

Abstract

Describes a new digital alphabet based on linear format, with the smallest number of elements on the sign. Generated characters based on linear format have significant advantages over format indicator, information field which includes the area of the "window" that determines the overall size of it. Application of new digital formats increases surveillance range of characters, improving the perception of them and reducing energy consumption.

Keywords: digital signs, identification sign, display element, linear format, four-point format, graphics formats.

Введение

Известен наименьший цифровой формат индикатора с видом матрицы 3x5 (рис.1) для отображения цифровых знаков арабского происхождения с невысоким качеством отображения [1, с.113].

Рис.1. Цифровой формат с видом матрицы 3x5 (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Невысокое качество отображения объясняется начертанием знаков арабского происхождения, имеющие большое число (n) точечных элементов на знак (n=10.3). Большое число элементов на знак ухудшает различимость знака и его идентификацию и характеризует повышенное энергопотребление. Расположение параллельных линий из точечных элементов в начертании знака, ухудшает их различение. Лучшим восприятием на стадии различения и идентификации обладают цифры 1 и 7 из-за уменьшения коэффициента разрешающей способности начертания знаков [2] и наименьшего числа элементов в них [3]. При переходе формата индикатора с видом матрицы 3x5 на формат индикатора с видом матрицы 3x3 восприятие знаков улучшилось (рис.2).

Рис.2. Матричный формат с видом матрицы 3x3 (а) и цифровые знаки на его основе (б).

Из начертания знаков (рис.2б), видно, что снижение энергопотребления в два раза достигнуто при уменьшении числа (n) точечных элементов в среднем на знак до 5 (n=5). Алфавит знаков на основе формата с видом матрицы 3x3, при меньшем габаритном размере его, обладает наилучшим различием и идентификацией [4].

Цель исследования.

Сокращение числа элементов в формате индикатора, уменьшает габаритный размер формата индикатора, сокращает среднее число элементов на знак, улучшает идентификацию знака, снижает энергопотребление при формировании знаков.

Результаты и их обсуждение.

Рассмотрим применение 4-точечного линейного формата, на основании которого формируются цифровые знаки (рис.3).

Рис.3. 4-точечный линейный формат.

Формат состоит из двух половин. Нижняя половина формата равномерно распределена на четыре точечные элемента, на основе которых формируются цифровые знаки (рис.4). Порядок начертания знаков выбран в соответствии лучшего запоминания их, а не в соответствии порядка двоичного кода при формировании десятичных цифр от 0 до 9.

Рис.4. Цифровые знаки на основе 4-точечного линейного формата (рис.3).

Верхняя линейка формата индикатора выполнена в виде постоянно высвеченного сегмента, определяющий суммарную длину четырех точечных элементов нижней половины формата. По его длине хорошо заметно место точечных элементов в соответствии с позициями кода. Причем, линейку, определяющую границы формата можно располагать, как сверху (рис.4), так и снизу относительно расположения точечных элементов (рис.5). Чтение знаков слева направо не изменяется.

Рис.5. Линейка, определяющая границы формата расположена снизу точечных элементов.

Если цифровые знаки будут применяться в странах, где чтение информации осуществляется справа налево, то направление начертания знаков следует изменить (рис.6).

Рис.6. Чтение информации справа налево.

Изменив горизонтальное положение начертания знаков (рис.5) на вертикальное положение (рис.7) не мешает восприятию знака при чтении информации снизу вверх.

Рис.7. Чтение информации снизу вверх.

Причем, линейку, определяющую границы формата можно располагать, как справа (рис.7), так и слева относительно расположения точечных элементов (рис.8).

Рис.8. Чтение информации снизу вверх.

Как бы не располагались линейные форматы по горизонтали или по вертикали, прочтение знаков не затруднительно (рис.9). При расположении 4-точечного формата по вертикали (рис.9), прочтение цифровой информации осуществляется снизу вверх, независимо от того с какой стороны ее проходит линия, определяющая границы формата, справа или слева.

Рис.9. Прочтение цифровых знаков при вертикальном и горизонтальном расположении форматов.

При расположении 4-точечного формата по горизонтали (рис.9), прочтение цифровой информации осуществляется слева направо, независимо от того с какой стороны ее проходит линия, определяющая границы формата, снизу или сверху.

Среднее число (n) высвеченных точечных элементов на знак на основе линейного 4-точечного формата максимально уменьшено и равно 2 ($n=2$). Энергопотребление пропорционально снижено.

На информационном поле матричного индикатора КИПГ02А-8х8Л [5, с.353] с видом матрицы 8х8 можно отобразить только один цифровой знак (рис.10а) на основе формата с видом матрицы 5х7 (35 точечных элементов).

Рис.10. Сравнительное начертание цифровых знаков арабского происхождения и знаков на основе линейного 4-точечного формата.

Увеличить информационную емкость индикатора при формировании знаков арабского происхождения в два раза, можно с переходом на формат с видом матрицы 3x5. При этом ухудшается различение знаков [1, с.113] за счет увеличения коэффициента [2] разрешающей способности по высоте их (рис.10б). Располагая на передней панели матричного индикатора цифровые знаки линейного 4-хточечного формата (запись числа: 393989) можно увеличить информационную емкость его до шести разрядов (рис.10в). Если увеличить расстояние между верхней и нижней половинами формата индикатора (увеличив габаритный размер формата), можно разместить на передней панели до 12-и разрядов линейного 4-точечного формата. Но, используя разделение по цвету верхней информации (282828- красный цвет) от нижней информации (393939 – синий цвет), добиваемся увеличения информационной емкости индикатора в 6 раз без увеличения габаритного размера его (рис.10г). Информация верхней половины формата индикатора (282828) соприкасается с информацией нижней половины формата индикатора (393939), но различение знаков из верхней половины формата индикатора не оказывает влияние на различение знаков из нижней половины формата индикатора.

Сравнительное превосходство начертания цифровых знаков на основе линейного формата перед начертаниями цифровых знаков арабского происхождения матричного исполнения очевидно (рис.11) при равных габаритных размерах форматов.

Рис.11. Сравнительное отображение чисел арабского происхождения и чисел на основе линейных форматов.

Увеличивая габаритные размеры элементов 4-хточечного формата в 4 раза (рис.11б) в сравнении с точечными элементами матричного формата (рис.11а), получаем четырехкратное увеличение информационной емкости матричного индикатора с видом матрицы 4x4 (рис. 11б). Фактически мы получили матричный формат индикатора с видом матрицы 4x4. Причем, формировать цифровые знаки можно либо по вертикали (рис.11б), прочитывая их по очереди от первого слева столбца направо снизу вверх по столбцам: 5 6 3 8, либо по горизонтали (рис.11в), прочитывая их по очереди от первой сверху строки вниз слева направо по строкам: 8 4 6 5.

Улучшить восприятие цифровых знаков, разделяя форматы применением двухцветного отображения знаков (рис.12б, в).

Вертикальное чтение (рис.12б) 7-разрядной цифровой информации (снизу вверх) по столбцам слева направо: 5 6 3 8.

Рис.12. Сравнительное отображение чисел арабского происхождения и запись чисел на основе линейных форматов.

Горизонтальное чтение (рис.12в) цифровой информации (слева направо) по строкам сверху вниз: 8 4 7 5.

При сравнении начертания цифры 5 арабского происхождения на матричном индикаторе требуется 19 точечных элементов (рис.12а). При отображении цифры 5 на основе линейного точечного формата (рис.12б – первый столбец слева и рис.12в – нижняя строка) требуется всего лишь 2 точечных элемента, при вдвое меньшем размере по ширине знака (рис.12а – рис.12б) или при вдвое меньшем размере по высоте знака (рис.12а – рис.12в). Преимущество линейного формата индикатора очевидно.

Построение структурной схемы преобразователя выполнено методом [6] цифровой логики (рис.13). Таблица истинности (рис.13д) составлена на основании начертания цифровых знаков (рис.13г), сигналы управления при формировании которых (Y1-Y4) подаются на входы линейного формата (рис.13в) индикатора.

Условия, при которых построена минимизированная структурная схема преобразователя кода (рис.13а) таковы: погашение элементов формата индикатора (Y1 – Y4) осуществляется сигналом с уровнем логической единицы («1»), а высвечивание элементов формата индикатора осуществляется сигналом с уровнем логического нуля («0»).

Число (N) логических элементов И-НЕ в структурной схеме (рис.13а) равно 12 (N=12), а число (n) информационных входных сигналов управления элементами индикатора равно 29 (n=29).

Рис.13. Минимизированная структурная схема (а) преобразования кода 8-4-2-1 (б) в 4-хпозиционный код (д) управления элементами формата (в) индикатора при формировании знаков (г).

Коэффициент распределения информационных входных сигналов по логическим элементам меньше 2.50 (Крив, < 2.50).

Перегруженности логических элементов по входным сигналам нет, следовательно, нет перегруженности микросхем по энергопотреблению.

Наилучшие возможности линейного 4-точечного формата проявляются при использовании его в табло электронных часов (рис.14).

Рис.14. Сравнительное отображение 2-значных чисел арабского происхождения наименьшего формата и четырех 2-значных чисел на основе линейных форматов.

Информация на табло (рис.14, справа) электронных часов: 23 часа 58 минут (вверху) и 16 часов 49 минут (внизу). По числу точечных элементов на знак у цифровых знаков линейного 4-точечного формата в 5 раз меньше, чем у знаков матричного формата. Идентификация новых цифровых знаков улучшена. Каждый элемент 4-точечного линейного формата может быть представлен в виде площади квадрата, круга или в виде иной геометрической фигурой. На табло электронных часов записано; 23 часа 58 минут

Рис.15. Четырехточечные линейные форматы (а) и цифровые знаки на их основе (б).

Цифровые знаки на основе четырех элементов формата (рис.15а, слева) будут сформированы на табло электронных часов из одних и тех же элементов в виде квадрата (прямоугольника). Выбор 4-х форматов на табло (рис.15а, справа) обеспечит более легкое запоминание цифровых знаков (рис.15б). Каждый элемент формата будет отображаться на своем уровне по вертикали при формировании знаков и запомнятся легче числовые величины знаков. Четырехразрядная информация (рис.15б) представлена слева направо по столбцам. Чтение информации по столбцу осуществляется снизу вверх в соответствии с начертанием знаков (рис.13г). Элементы форматов в виде площади круга высвечиваются при формировании знаков 0 2 6 7 8. Элементы форматов в виде площади звезды высвечиваются при формировании знаков 0 2 4 5 9. Элементы форматов в виде площади сердечка высвечиваются при

формировании знаков 0 3 4 6 9. Элементы форматов в виде площади прямоугольника (квадрата) высвечиваются при формировании знаков 1 3 5 8 9.

Табло электронных часов с отображением шахматных фигур (рис.16) привлечет повышенное внимание к этому виду спорта.

На основе линейных 4-точечных (в виде шахматных фигур) форматах вертикально расположенных (рис.16а – показан один из четырех форматов) формируются четыре разряда цифровой индикации (рис.16б), на которых записано: 01 час 59 минут. Чтение информации слева направо (по столбцам снизу вверх).

Рис.16. На основе вертикально (б) и горизонтально (в) расположенных табло на четыре разряда (а, в – показаны по одному разряду) электронных часов (б, г) представлены четыре разряда с отображением шахматных фигур.

На основе четырех линейных форматах горизонтально расположенных (рис.16в) формируются четыре разряда цифровой индикации (рис.16г), на которых записано: 01 час 58 минут. Чтение информации снизу вверх (по строкам слева направо). Возможно чтение информации осуществить по строкам сверху вниз (например, верхние две строчки – часы, нижние две строчки – минуты).

Большее число элементов графики (четыре элемента в четырех табло) на табло электронных часов отображается в том случае, когда во всех элементах четырех линейных форматов присутствует своя неповторяющаяся фигура (рис.17, рис.18). Расширить диапазон изготовления табло электронных часов можно с помощью цветной графики и не только в пределах табло электронных часов, но и в пределах одного разряда, распределяя четыре цвета по форматам или по элементам форматов (рис.19, рис.20).

Рис.17. Абстрактные картинки на основе 32-элементного формата в виде квадрата [4].

Рис.18. Абстрактные картинки на основе 32-элементного формата в виде площади круга [4].

Рис.19. Абстрактная графика на основе 32-элементного цифрового формата [4] в виде площади круга на табло электронных часов.

Рис.20. Абстрактная графика на основе 32-элементного цифрового формата в виде квадрата [9] на табло электронных часов (23 часа 46 минут).

При более сложной графике на элементах линейного формата, можно воспользоваться методом, которым пользуются при изготовлении значков – нанесение слайда на их поверхность. Цифровые знаки на основе линейных форматов с графикой представлены на рис.21.

Рис.21. Использование одной и той же графики на четырех форматах (а – показан один из 4-х форматов) и цифровые знаки на их основе (б).

Четыре 4-точечных формата (рис.21а) представлены с одинаковой графикой. На табло электронных часов (рис.21б) показано время 01 час 23 минуты. Домашние индивидуальные табло электронных часов можно изготовить настенными с крупными точечными элементами формата.

При создании табло электронных часов можно увеличить информационную часть графики, используя на каждом элементе формата для четырех разрядов э графику, отличную от графики других элементов формата (рис.22). На табло электронных часов (рис.22а) удалось разместить 17 фотографий родственников и знакомых, с отображением времени 09 часов 56 минут. При освоении технологии изготовления такие табло найдут применение в быту.

Рис.22. Цифровое электронное табло (б) на основе 4-точечных линейных форматов (а), расположенных по вертикали и горизонтали.

Чтение информации происходит таким образом: **часовые** промежутки времени отображаются на линейных форматах расположенных вертикально с левой и правой стороны центрального фото. Слева прочитывается цифра 0, справа прочитывается цифра 9 (чтение информации по столбцам снизу вверх); минутные интервалы времени отображаются на линейных форматах расположенных горизонтально с нижней и с верхней стороны центрального фото. Внизу прочитывается цифра 5, вверху прочитывается цифра 6 (чтение информации по строкам слева направо). Табло электронных часов можно оформить в виде настольного либо настенного варианта.

Применение экономичного во всех отношениях линейного 4-хточечного формата можно показать на следующих примерах, показав предварительно чтение информации при параллельном и последовательном расположении форматов (рис.23). Параллельное отображение 4-хразрядного числа на основе линейного формата применимо при записи промежутков времени, при которой два разряда отображают промежутки часовых интервалов времени, а другие два разряда отображают промежутки минутных интервалов времени.

Рис.23. Параллельное (а) и последовательное (б) отображение знаков на основе 4-хточечного линейного формата.

На основе линейных форматов установленных параллельно в вертикальном положении (рис.23а), отображено 16 часов (чтение с левой -1 и с правой - 6 стороны фото по столбцам снизу вверх). На основе линейных форматов установленных параллельно в горизонтальном положении (рис.23а), отображено 52 минуты (чтение внизу -5 и вверху - 2 по строкам слева направо).

Тот же порядок величин знаков 16 и 52 с последовательным расположением форматов по контуру квадрата (рис.23б) читается по другому:

чтение цифры 1 снизу вверх, при расположении формата в вертикальном положении; чтение цифры 6 слева направо при расположении формата в горизонтальном положении; чтение цифры 5 сверху вниз при расположении формата в вертикальном положении (см. рис.23, последовательное чтение горизонтально расположенных цифровых знаков); чтение цифры 2 справа налево при расположении формата в горизонтальном положении (см. рис.23, последовательное чтение горизонтально расположенных цифровых знаков).

Если не стремиться к построению семейных табло электронных часов с большой графической информацией, то табло именных электронных часов могут выглядеть очень просто (рис.24).

Рис.24. Именное табло электронных часов с наименьшими затратами.

Разделение контура круга на четыре формата видно по широким промежуткам между ними. Разделение форматов на четыре элемента их видно по тонким промежуткам между ними.

Часовые промежутки времени прочитываются снизу вверх с левой и с правой четверти контура круга (рис.24а, в – 01 и 23, соответственно).

Минутные промежутки времени прочитываются слева направо по нижней и по верхней четверти контура круга (рис.24а, в – 38 и 48, соответственно).

Часовые и минутные промежутки времени прочитываются последовательно по контуру круга (рис.24б, г – 0138, 2348, соответственно). При этом вся информация чисел, начиная с левой четверти контура круга, прочитывается слева направо, как будто цифровые знаки располагаются горизонтально.

На табло детских именных часов (рис.25) легко проследить начертания знаков с разделением промежутков времени часов и минут по контуру круга (левый и правый секторы круга - часы - чтение снизу вверх, нижний и верхний секторы круга – минуты – чтение слева направо).

Рис.25. Детские именные электронные часы.

Выпущенная медаль (рис.26), посвященная правлению Петра I (1682-1725), дополнена новыми овальными цифровыми 4-хпозиционными знаками [8].

Рис.26. Параллельное [7] отображение знаков на основе овальных 4-хпозиционных форматов.

340 лет со дня восшествия на престол Петра I исполнится в 2022 году; 350 лет – исполнится в 2032 году. 290 лет со дня смерти Петра I исполнилось в 2015 году. Сочетание красного (цифры 2 и 9) и черного (цифра 9) цвета (290 справа) со дня смерти подчеркивает траурную дату.

На основе линейных 4-хточечных форматов запись чисел будет выглядеть иначе (рис.27).

На красном овальном контуре (рис.27) записан год восшествия Петра I на престол (1682), а на черном овальном контуре записан год его смерти (1725). Овальные контуры разделены на четыре сектора, по числу линейных форматов, необходимых для отображения 4-хзначного числа: левый, верхний, правый, нижний (границы раздела видны выступами, имитирующими штурвал управления морским судном). Форматы разделены на четыре элемента, для формирования того или иного цифрового знака. Причем, запись четырех разрядных чисел представлена двумя методами.

На рис.27 слева (дата 1682 год восшествия Петра I – овалный контур красного цвета) прочитывается в соответствии с расположением форматов слева и справа медали знаков так:

на левой части овалного контура записано число 1 (чтение снизу вверх);
на правой части овалного контура записано число 6 (чтение снизу вверх);
на нижней части овалного контура записано число 8 (чтение слева направо); на верхней части овалного контура записано число 2 (чтение слева направо).

1682 - 1725

а

б

Рис.27. Медаль посвященная правлению Петра I с применением новых знаков.

На рис.27 слева (дата 1725 год смерти Петра I – овалный контур **черного** цвета) прочитывается в соответствии с расположением форматов слева и справа медали знаков так:

на левом секторе овалного контура записано число 1 (чтение снизу вверх);
на правом секторе овалного контура записано число 7 (чтение снизу вверх);
на нижнем секторе овалного контура записано число 2 (чтение слева направо);
на верхнем секторе овалного контура записано число 5 (чтение слева направо).

На рис.27 справа (дата 1682 год восшествия Петра I – овалный контур **красного** цвета) прочитывается в соответствии с **последовательным** прочтением знаков по контуру круга так:

на левом секторе овалного контура записано число 1 (чтение снизу вверх);
на верхнем секторе овалного контура записано число 6 (чтение слева направо).
на правом секторе овалного контура записано число 8 (чтение сверху вниз);
на нижнем секторе овалного контура записано число 2 (чтение справа налево).

На рис.27 справа (дата 1725 год смерти Петра I – овалный контур **черного** цвета) прочитывается в соответствии с **последовательным** прочтением знаков по контуру круга так:

на левом секторе овалного контура записано число 1 (чтение снизу вверх);
на верхнем секторе овалного контура записано число 7 (чтение слева направо).
на правом секторе овалного контура записано число 2 (чтение сверху вниз);
на нижнем секторе овалного контура записано число 5 (чтение справа налево).

Чествование Петра I в день его рождения можно каждый год, указав даты его жизни (рис. 28) или даты его правления (рис.29) с эпизодами его жизни.

Рис.28. Царь-реформатор, прорубивший окно в Европу.

Рис.29. Царь-реформатор, прорубивший окно в Европу.

Табло электронных часов может быть самым разнообразным не только по оформлению графики, но и по количеству форматов округлой формы. При отображении 4-значного числа (рис.29) контур круга разделяется на 16 делений (четыре формата по четыре элемента в них).

При отображении трехзначного числа (рис.30) контур круга разделяется на 12 делений (три формата по четыре элемента в них).

Рис.30. Юбилейные даты рождения Санкт-Петербурга.

Начало отсчета знаков отмечено меткой внизу. 300 лет С-Петербургу отмечалось в 2003 году. В этом году (2018) отмечается 315 лет со дня рождения города.

340 и 350 лет С-Петербургу будут отмечаться в 2043 и 2050 годах, соответственно. Отмечать рождение Санкт-Петербурга можно и другой графикой, вспомнив цифровые знаки на основе Кириллицы (рис.31). Внутри контура круга, представляющего юбилейную дату рождения города (315 лет), записана алфавитом Кириллицы [9] дата рождения города (1703 год) синим цветом. Запись представлена цифрами алфавита Кириллицы (А-1, Ψ – 700, Г-3). Буква (Ψ) стилистически выполнена таким образом, что две крайние линии ее образуют букву V (VICTORIA), символизируя стойкость и мужество города в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.). В центре буквы Ψ (рис.31а, в) изображен меч А. Невского, осуществившего выход России к Балтийскому морю.

Рис.31. Юбилейные даты рождения и названия Санкт-Петербурга.

Название города связано с именем Святого Петра, символом которого является перевернутый крест (рис.31б, г), символически отображенный по центральной линии буквы Ψ. Юбилейная дата Санкт-Петербурга в 320 лет будет праздноваться в 2023 году.

При отображении двухзначного числа (рис.32) контур круга разделяется на 8 делений (два формата по четыре элемента в нем).

Рис.32. Отображение двухзначных чисел на основании контура круга, разделенного на два формата по четыре элемента.

Двухзначные числа (рис.32) на основе линейного 4-точечного формата указывают возраст обладателя фото, который дублируется цифрами арабского происхождения (цифры снизу).

При отображении однозначного числа (рис.33) контур круга разделяется на 4 деления (один формат с четырьмя элементами в нем).

Рис.33. Отображение чисел на основе 4-точечного формата в виде контура круга.

Однозначные числа (рис.33) на основе линейного 4-точечного формата указывают возраст ребенка от 1 до 8 лет. Чтение цифровой информации слева направо по контуру круга от начала отсчета (метка синего цвета). Фото с начертанием знаков 0 и 9 принадлежит родителям ребенка.

При дублировании стрелочных часов (рис.34) достаточно одного контура круга, разделенного на 16 точечных элементов (четыре 4-точечных формата).

Рис.34. Дублирование показаний циферблата стрелочных часов с дополнительной подсветкой его.

Прочтение дублированной информации стрелочных часов (рис.34а) осуществляется параллельным методом (нижняя и верхняя строки чтение слева направо – часы – красный цвет, правый и левый столбцы чтение снизу вверх – минуты – синий цвет). Такой же метод прочтения информации на основе форматов по контуру круга (рис.34б, в): нижний и верхний сектора контура круга чтение слева направо – часы – красного цвета; правый и левый сектора контура круга чтение снизу вверх – минуты – синего цвета.

В домашнем архиве (рис.35) показаны годы рождения и смерти.

Рис.35. Именная запись жизни в семейном архиве.

Цвет отображения года смерти может быть смягчен (рис.36).

Рис.36. Именная запись жизни в семейном архиве.

В воспоминаниях обычно помнят часы и минуты рождения ребенка (рис.37).

Рис.37. Последовательная и параллельная записи появления на свет в часах и минутах.

Преимущество использования цифровых знаков на основе линейного 4-точечного формата можно увидеть, например, при записи года постройки загородного дома на стене веранды металлическими круглыми пластинками. При записи написания года 2018 (рис.38) израсходовано всего 8 круглых пластинок.

Рис.38. Сравнительные записи 4-значного числа по строке на основе линейного формата и той же записи на основе наименьшего формата в виде матрицы 3x5.

При записи привычными цифрами в матричном исполнении пришлось бы израсходовать 41 круглую пластинку.

Рис.39. Триумфальная арка Пейру в городе Монпелье (Франция).

К фото Триумфальной арки добавлена запись (1693) ее построения цифровыми знаками на основе линейных 4-хточечных форматов. Форматы друг от друга разделены темнокоричневыми, элементы формата разделены светлыми линиями. Отсчет информации осуществляется последовательно по часовой стрелке от вертикальной темнокоричневой отметки внизу рисунка слева вверх направо вниз.

1. Алиев Т.М., Вигдоров Д.И., Кривошеев В.П. Системы отображения информации. Москва. «Высшая школа». 1988.
2. Патраль А.В. Индикатор матричный с наилучшим восприятием цифровых знаков. Патент № 2338270 на изобретение «». 19.11. 2008 г.
3. Патраль А.В. Индикатор девятипозиционный. Патент № 2417455 на изобретение выдан 27 апреля 2011 года.
4. Патраль А.В. Устройство для индикации с наилучшей идентификацией знаков. Патент №2460151 на изобретение выдан 27 августа 2012 года
5. Б.Л. Лисицын. Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги. Изд-во «Радио и связь». Москва. 1993.
6. Патраль А.В. Простой метод построения преобразователя кодов. Петербургский журнал Электроники №2/2011.
7. Патраль А.В. Индикатор цифровой сегментный с параллельным отображением знаков. Патент № 2311692 на изобретение выдан 27.11. 2007г.
8. Патраль А.В. Устройство для индикации. Патент на изобретение № 2037886 выдан 19 июня 1995 года.
9. www.russika.ru Энциклопедический Фонд России – Э – эмблема-символ.