

Chapter 6: Fundamental Studies of Higher-Dimensional Extra-Cubic Magic Objects and their Decompositions: Kanji Setsuda

Section 3-3: Reconstruction of Standard 120 of 'C&C' MC444 from the Fundamental 15 Solutions by the new Transformation System

#1. In the former sections we studied about the 6-dimensional Extra-Cubic magic Objects of order 2 and their decompositions. As a result we have obtained the Fundamental 15 solutions of 'Composite & Complete' Magic Cubes of order 4 and the Fundamental 10 solutions of 'C&C' Magic Squares of order 8 by dimension-converting from the original $EC02^{\wedge}6$.

And in the last section we found such the inner transformations as we could get all the Standard 90 Solutions of 'C&C' MS88 from the Fundamental 10.

We could have succeeded in knowing the true meaning of those 'Fundamental Solutions' for all, I would say.

But we still have another task: Reconstruction of all the Standard 120 Solutions of 'C&C' MC444(when $n1=1$) from the Fundamental 15 by the same method.

Can we find any original method of the 'inner transformation' for that purpose?

#2. The starting object is the very Fundamental 15 Solutions of 'C&C' MC444 and the goal object is the Standard 120 Solutions(when $n1=1$) of the same type.

We want to reconstruct the latter from the former by the inner transformation.

Let me print out both of the solution sets in a list as you see below, since the Fundamental 15 are included in the set of Standard 120 Solutions.

** 'Composite & Complete' Magic Cubes of Order 4: when $n1=1$ **

[Standard 120 Solutions]/[Fundamental 15 Solutions]

| | | |
|--|-------|-------|
| 1/F01 | 2/ | 3/F02 |
| 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 62 49 4 15 57 54 7 12 19 32---45---34---24---27---42---37 11 14 53 52 16 9 50 55 11 14 53 52 16 9 50 55 19 22 45 44 24 17 42 47 38 35 28 29 33 40 31 26 22 19 44 45 17 24 47 42 38 35 28 29 33 40 31 26 56--59- -10-- 5---51--64---13 2 56--59- -10-- 5---51--64---13 2 48--59- -18-- 5---43--64---21 2 25 22 39 44 30 17 36 47 41 38 23 28 46 33 20 31 25 14 39 52 30 9 36 55 8 58 3 61 8 58 3 61 8 58 3 61 41-----23-----46-----20 25-----39-----30-----36 49-----15-----54-----12 | | |
| 4/ | 5/F03 | 6/ |
| 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 62 41 4 23 57 46 7 20 35 56---29---10---40---51---26---13 19 22 45 44 24 17 42 47 19 22 45 44 24 17 42 47 19 22 45 44 24 17 42 47 14 11 52 53 9 16 55 50 22 19 44 45 17 24 47 42 14 11 52 53 9 16 55 50 48--59- -18-- 5---43--64---21 2 32--59- -34-- 5---27--64---37 2 32--59- -34-- 5---27--64---37 2 49 38 15 28 54 33 12 31 41 14 23 52 46 9 20 55 49 22 15 44 54 17 12 47 8 58 3 61 8 58 3 61 8 58 3 61 25-----39-----30-----36 49-----15-----54-----12 41-----23-----46-----20 | | |
| 7/F04 | 8/ | 9/F05 |
| 1-----63-----10-----56 48 18 39 25 62 49 4 15 53 58 11 8 19 32---45---34---28---23---38---41 7 14 57 52 16 5 50 59 7 14 57 52 16 5 50 59 19 26 45 40 28 17 38 47 42 35 24 29 33 44 31 22 26 19 40 45 17 28 47 38 42 35 24 29 33 44 31 22 60--55- - 6-- 9---51--64---13 2 60--55- - 6-- 9---51--64---13 2 48--55- -18-- 9---39--64---25 2 21 26 43 40 30 17 36 47 37 42 27 24 46 33 20 31 21 14 43 52 30 5 36 59 12 54 3 61 12 54 3 61 12 54 3 61 37-----27-----46-----20 21-----43-----30-----36 49-----15-----58-----8 | | |

10/

1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 62 37 4 27 53 46 11 20
 |35 60--29--6--44--51--22--13
 19 26 | 45 40 28 17 38 47 |
 |14 7 52 57 5 16 |59 50
 48--55-|-18--9--39--64--25 2 |
 49 42 15 24 58 33 8 31
 12 | 54 3 61 |
 21-----43-----30-----36

11/F06

1-----63-----10-----56
 |60 6 51 |13
 62 21 4 43 53 30 11 36
 | 7 48--57--18--16--39--50--25
 35 42 | 29 24 44 33 22 31 |
 |26 19 40 45 17 28 |47 38
 32--55-|-34--9--23--64--41 2 |
 37 14 27 52 46 5 20 59
 12 | 54 3 61 |
 49-----15-----58-----8

12/

1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 62 21 4 43 53 30 11 36
 |19 60--45--6--28--51--38--13
 35 42 | 29 24 44 33 22 31 |
 |14 7 52 57 5 16 |59 50
 32--55-|-34--9--23--64--41 2 |
 49 26 15 40 58 17 8 47
 12 | 54 3 61 |
 37-----27-----46-----20

13/F07

1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 62 41 4 23 45 58 19 8
 |11 32--53--34--28--15--38--49
 7 22 | 57 44 24 5 42 59 |
 |50 35 16 29 33 52 |31 14
 60--47-|-6--17--43--64--21 2 |
 13 26 51 40 30 9 36 55
 20 | 46 3 61 |
 37-----27-----54-----12

14/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 62 41 4 23 45 58 19 8
 |35 56--29--10--52--39--14--25
 7 22 | 57 44 24 5 42 59 |
 |26 11 40 53 9 28 |55 38
 60--47-|-6--17--43--64--21 2 |
 37 50 27 16 54 33 12 31
 20 | 46 3 61 |
 13-----51-----30-----36

15/F08

1-----63-----18-----48
 |60 6 43 |21
 62 37 4 27 45 54 19 12
 | 7 32--57--34--24--15--42--49
 11 26 | 53 40 28 9 38 55 |
 |50 35 16 29 33 52 |31 14
 56--47-|-10--17--39--64--25 2 |
 13 22 51 44 30 5 36 59
 20 | 46 3 61 |
 41-----23-----58-----8

16/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 62 37 4 27 45 54 19 12
 |35 60--29--6--52--43--14--21
 11 26 | 53 40 28 9 38 55 |
 |22 7 44 57 5 24 |59 42
 56--47-|-10--17--39--64--25 2 |
 41 50 23 16 58 33 8 31
 20 | 46 3 61 |
 13-----51-----30-----36

17/F09

1-----63-----18-----48
 |60 6 43 |21
 62 13 4 51 45 30 19 36
 | 7 56--57--10--24--39--42--25
 35 50 | 29 16 52 33 14 31 |
 |26 11 40 53 9 28 |55 38
 32--47-|-34--17--15--64--49 2 |
 37 22 27 44 54 5 12 59
 20 | 46 3 61 |
 41-----23-----58-----8

18/

1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 62 13 4 51 45 30 19 36
 |11 60--53--6--28--43--38--21
 35 50 | 29 16 52 33 14 31 |
 |22 7 44 57 5 24 |59 42
 32--47-|-34--17--15--64--49 2 |
 41 26 23 40 58 9 8 55
 20 | 46 3 61 |
 37-----27-----54-----12

19/F10

1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 62 25 4 39 29 58 35 8
 |11 48--53--18--44--15--22--49
 7 38 | 57 28 40 5 26 59 |
 |50 19 16 45 17 52 |47 14
 60--31-|-6--33--27--64--37 2 |
 13 42 51 24 46 9 20 55
 36 | 30 3 61 |
 21-----43-----54-----12

20/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 62 25 4 39 29 58 35 8
 |19 56--45--10--52--23--14--41
 7 38 | 57 28 40 5 26 59 |
 |42 11 24 53 9 44 |55 22
 60--31-|-6--33--27--64--37 2 |
 21 50 43 16 54 17 12 47
 36 | 30 3 61 |
 13-----51-----46-----20

21/F11

1-----63-----34-----32
 |60 6 27 |37
 62 21 4 43 29 54 35 12
 | 7 48--57--18--40--15--26--49
 11 42 | 53 24 44 9 22 55 |
 |50 19 16 45 17 52 |47 14
 56--31-|-10--33--23--64--41 2 |
 13 38 51 28 46 5 20 59
 36 | 30 3 61 |
 25-----39-----58-----8

22/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 62 21 4 43 29 54 35 12
 |19 60--45--6--52--27--14--37
 11 42 | 53 24 44 9 22 55 |
 |38 7 28 57 5 40 |59 26
 56--31-|-10--33--23--64--41 2 |
 25 50 39 16 58 17 8 47
 36 | 30 3 61 |
 13-----51-----46-----20

23/F12

1-----63-----34-----32
 |60 6 27 |37
 62 13 4 51 29 46 35 20
 | 7 56--57--10--40--23--26--41
 19 50 | 45 16 52 17 14 47 |
 |42 11 24 53 9 44 |55 22
 48--31-|-18--33--15--64--49 2 |
 21 38 43 28 54 5 12 59
 36 | 30 3 61 |
 25-----39-----58-----8

24/

1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 62 13 4 51 29 46 35 20
 |11 60--53--6--44--27--22--37
 19 50 | 45 16 52 17 14 47 |
 |38 7 28 57 5 40 |59 26
 48--31-|-18--33--15--64--49 2 |
 25 42 39 24 58 9 8 55
 36 | 30 3 61 |
 21-----43-----54-----12

25/F13

1-----63-----4-----62
 |48 18 45 |19
 60 49 6 15 57 52 7 14
 |21 32--43--34--24--29--42--35
 13 12 | 51 54 16 9 50 55 |
 |36 37 30 27 33 40 |31 26
 56--61-|-10--3--53--64--11 2 |
 25 20 39 46 28 17 38 47
 8 | 58 5 59 |
 41-----23-----44-----22

26/

1-----63-----4-----62
 |32 34 29 |35
 60 49 6 15 57 52 7 14
 |37 48--27--18--40--45--26--19
 13 12 | 51 54 16 9 50 55 |
 |20 21 46 43 17 24 |47 42
 56--61-|-10--3--53--64--11 2 |
 41 36 23 30 44 33 22 31
 8 | 58 5 59 |
 25-----39-----28-----38

27/F14

1-----63-----4-----62
 |56 10 53 |11
 60 41 6 23 57 44 7 22
 |13 32--51--34--16--29--50--35
 21 20 | 43 46 24 17 42 47 |
 |36 37 30 27 33 40 |31 26
 48--61-|-18--3--45--64--19 2 |
 25 12 39 54 28 9 38 55
 8 | 58 5 59 |
 49-----15-----52-----14

28/

1-----63-----4-----62
 |32 34 29 |35
 60 41 6 23 57 44 7 22
 |37 56--27--10--40--53--26--11
 21 20 | 43 46 24 17 42 47 |
 |12 13 54 51 9 16 |55 50
 48--61--|18--3--45--64--19 2 |
 49 36 15 30 52 33 14 31
 8 | 58 5 59 |
 25-----39-----28-----38

29/F15

1-----63-----4-----62
 |56 10 53 |11
 60 25 6 39 57 28 7 38
 |13 48--51--18--16--45--50--19
 37 36 | 27 30 40 33 26 31 |
 |20 21 46 43 17 24 |47 42
 32--61--|34--3--29--64--35 2 |
 41 12 23 54 44 9 22 55
 8 | 58 5 59 |
 49-----15-----52-----14

30/

1-----63-----4-----62
 |48 18 45 |19
 60 25 6 39 57 28 7 38
 |21 56--43--10--24--53--42--11
 37 36 | 27 30 40 33 26 31 |
 |12 13 54 51 9 16 |55 50
 32--61--|34--3--29--64--35 2 |
 49 20 15 46 52 17 14 47
 8 | 58 5 59 |
 41-----23-----44-----22

31/

1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 60 49 6 15 51 58 13 8
 |21 32--43--34--30--23--36--41
 7 12 | 57 54 16 3 50 61 |
 |42 37 24 27 33 46 |31 20
 62--55--|4--9--53--64--11 2 |
 19 26 45 40 28 17 38 47
 14 | 52 5 59 |
 35-----29-----44-----22

32/

1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 60 49 6 15 51 58 13 8
 |37 48--27--18--46--39--20--25
 7 12 | 57 54 16 3 50 61 |
 |26 21 40 43 17 30 |47 36
 62--55--|4--9--53--64--11 2 |
 35 42 29 24 44 33 22 31
 14 | 52 5 59 |
 19-----45-----28-----38

33/

1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 60 35 6 29 51 44 13 22
 |37 62--27--4--46--53--20--11
 21 26 | 43 40 30 17 36 47 |
 |12 7 54 57 3 16 |61 50
 48--55--|18--9--39--64--25 2 |
 49 42 15 24 58 33 8 31
 14 | 52 5 59 |
 19-----45-----28-----38

34/

1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 60 19 6 45 51 28 13 38
 |21 62--43--4--30--53--36--11
 37 42 | 27 24 46 33 20 31 |
 |12 7 54 57 3 16 |61 50
 32--55--|34--9--23--64--41 2 |
 49 26 15 40 58 17 8 47
 14 | 52 5 59 |
 35-----29-----44-----22

35/

1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 60 41 6 23 43 58 21 8
 |13 32--51--34--30--15--36--49
 7 20 | 57 46 24 3 42 61 |
 |50 37 16 27 33 54 |31 12
 62--47--|4--17--45--64--19 2 |
 11 26 53 40 28 9 38 55
 22 | 44 5 59 |
 35-----29-----52-----14

36/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 60 41 6 23 43 58 21 8
 |37 56--27--10--54--39--12--25
 7 20 | 57 46 24 3 42 61 |
 |26 13 40 51 9 30 |55 36
 62--47--|4--17--45--64--19 2 |
 35 50 29 16 52 33 14 31
 22 | 44 5 59 |
 11-----53-----28-----38

37/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 60 35 6 29 43 52 21 14
 |37 62--27--4--54--45--12--19
 13 26 | 51 40 30 9 36 55 |
 |20 7 46 57 3 24 |61 42
 56--47--|10--17--39--64--25 2 |
 41 50 23 16 58 33 8 31
 22 | 44 5 59 |
 11-----53-----28-----38

38/

1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 60 11 6 53 43 28 21 38
 |13 62--51--4--30--45--36--19
 37 50 | 27 16 54 33 12 31 |
 |20 7 46 57 3 24 |61 42
 32--47--|34--17--15--64--49 2 |
 41 26 23 40 58 9 8 55
 22 | 44 5 59 |
 35-----29-----52-----14

39/

1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 60 25 6 39 27 58 37 8
 |13 48--51--18--46--15--20--49
 7 36 | 57 30 40 3 26 61 |
 |50 21 16 43 17 54 |47 12
 62--31--|4--33--29--64--35 2 |
 11 42 53 24 44 9 22 55
 38 | 28 5 59 |
 19-----45-----52-----14

40/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 60 25 6 39 27 58 37 8
 |21 56--43--10--54--23--12--41
 7 36 | 57 30 40 3 26 61 |
 |42 13 24 51 9 46 |55 20
 62--31--|4--33--29--64--35 2 |
 19 50 45 16 52 17 14 47
 38 | 28 5 59 |
 11-----53-----44-----22

41/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 60 19 6 45 27 52 37 14
 |21 62--43--4--54--29--12--35
 13 42 | 51 24 46 9 20 55 |
 |36 7 30 57 3 40 |61 26
 56--31--|10--33--23--64--41 2 |
 25 50 39 16 58 17 8 47
 38 | 28 5 59 |
 11-----53-----44-----22

42/

1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 60 11 6 53 27 44 37 22
 |13 62--51--4--46--29--20--35
 21 50 | 43 16 54 17 12 47 |
 |36 7 30 57 3 40 |61 26
 48--31--|18--33--15--64--49 2 |
 25 42 39 24 58 9 8 55
 38 | 28 5 59 |
 19-----45-----52-----14

43/

1-----63-----4-----62
 |48 18 45 |19
 56 49 10 15 53 52 11 14
 |25 32--39--34--28--29--38--35
 13 8 | 51 58 16 5 50 59 |
 |36 41 30 23 33 44 |31 22
 60--61--|6--3--57--64--7 2 |
 21 20 43 46 24 17 42 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

44/

1-----63-----4-----62
 |32 34 29 |35
 56 49 10 15 53 52 11 14
 |41 48--23--18--44--45--22--19
 13 8 | 51 58 16 5 50 59 |
 |20 25 46 39 17 28 |47 38
 60--61--|6--3--57--64--7 2 |
 37 36 27 30 40 33 26 31
 12 | 54 9 55 |
 21-----43-----24-----42

45/

1-----63-----4-----62
 |32 34 29 |35
 56 37 10 27 53 40 11 26
 |41 60--23--6--44--57--22--7
 25 20 | 39 46 28 17 38 47 |
 |8 13 58 51 5 16 |59 50
 48--61--|18--3--45--64--19 2 |
 49 36 15 30 52 33 14 31
 12 | 54 9 55 |
 21-----43-----24-----42

46/

1-----63-----4-----62
 |48 18 45 |19
 56 21 10 43 53 24 11 42
 |25 60---39--6---28--57---38--7
 41 36 | 23 30 44 33 22 31 |
 | 8 13 58 51 5 16 |59 50
 32--61-|-34--3---29--64---35 2 |
 49 20 15 46 52 17 14 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

47/

1-----63-----6-----60
 |48 18 43 |21
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |25 32---39--34---30--27---36--37
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |38 41 28 23 33 46 |31 20
 62--59-|-4--5---57--64---7 2 |
 19 22 45 44 24 17 42 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

48/

1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |41 48---23--18---46--43---20--21
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |22 25 44 39 17 30 |47 36
 62--59-|-4--5---57--64---7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

49/

1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 56 35 10 29 51 40 13 26
 |41 62---23--4---46--57---20--7
 25 22 | 39 44 30 17 36 47 |
 | 8 11 58 53 3 16 |61 50
 48--59-|-18--5---43--64---21 2 |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

50/

1-----63-----6-----60
 |48 18 43 |21
 56 19 10 45 51 24 13 42
 |25 62---39--4---30--57---36--7
 41 38 | 23 28 46 33 20 31 |
 | 8 11 58 53 3 16 |61 50
 32--59-|-34--5---27--64---37 2 |
 49 22 15 44 54 17 12 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

51/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 56 37 10 27 39 54 25 12
 |41 60---23--6---58--43---8--21
 11 20 | 53 46 28 3 38 61 |
 |22 13 44 51 5 30 |59 36
 62--47-|-4--17---45--64---19 2 |
 35 50 29 16 52 33 14 31
 26 | 40 9 55 |
 7-----57-----24-----42

52/

1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 56 35 10 29 39 52 25 14
 |41 62---23--4---58--45---8--19
 13 22 | 51 44 30 5 36 59 |
 |20 11 46 53 3 28 |61 38
 60--47-|-6--17---43--64---21 2 |
 37 50 27 16 54 33 12 31
 26 | 40 9 55 |
 7-----57-----24-----42

53/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 56 21 10 43 23 54 41 12
 |25 60---39--6---58--27---8--37
 11 36 | 53 30 44 3 22 61 |
 |38 13 28 51 5 46 |59 20
 62--31-|-4--33---29--64---35 2 |
 19 50 45 16 52 17 14 47
 42 | 24 9 55 |
 7-----57-----40-----26

54/

1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 56 19 10 45 23 52 41 14
 |25 62---39--4---58--29---8--35
 13 38 | 51 28 46 5 20 59 |
 |36 11 30 53 3 44 |61 22
 60--31-|-6--33---27--64---37 2 |
 21 50 43 16 54 17 12 47
 42 | 24 9 55 |
 7-----57-----40-----26

55/

1-----63-----4-----62
 |32 34 29 |35
 48 41 18 23 45 44 19 22
 |49 56---15--10---52--53---14--11
 21 8 | 43 58 24 5 42 59 |
 |12 25 54 39 9 28 |55 38
 60--61-|-6--3---57--64---7 2 |
 37 36 27 30 40 33 26 31
 20 | 46 17 47 |
 13-----51-----16-----50

57/

1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 48 41 18 23 43 46 21 20
 |49 56---15--10---54--51---12--13
 19 8 | 45 58 24 3 42 61 |
 |14 25 52 39 9 30 |55 36
 62--59-|-4--5---57--64---7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 22 | 44 17 47 |
 11-----53-----16-----50

59/

1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 48 37 18 27 39 46 25 20
 |49 60---15--6---58--51---8--13
 19 12 | 45 54 28 3 38 61 |
 |14 21 52 43 5 30 |59 36
 62--55-|-4--9---53--64---11 2 |
 35 42 29 24 44 33 22 31
 26 | 40 17 47 |
 7-----57-----16-----50

61/

1-----62-----4-----63
 |48 19 45 |18
 60 49 7 14 57 52 6 15
 |21 32---42--35---24--29---43--34
 13 12 | 50 55 16 9 51 54 |
 |36 37 31 26 33 40 |30 27
 56--61-|-11--2---53--64---10 3 |
 25 20 38 47 28 17 39 46
 8 | 59 5 58 |
 41-----22-----44-----23

67/

1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |21 32---42--35---31--22---36--41
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |43 37 24 26 33 47 |30 20
 63--54-|-4--9---53--64---10 3 |
 18 27 45 40 28 17 39 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

71/

1-----62-----19-----48
 |56 11 38 |25
 60 41 7 22 42 59 21 8
 |13 32---50--35---31--14---36--49
 6 20 | 57 47 24 2 43 61 |
 |51 37 16 26 33 55 |30 12
 63--46-|-4--17---45--64---18 3 |
 10 27 53 40 28 9 39 54
 23 | 44 5 58 |
 34-----29-----52-----15

75/

1-----62-----35-----32
 |56 11 22 |41
 60 25 7 38 26 59 37 8
 |13 48---50--19---47--14---20--49
 6 36 | 57 31 40 2 27 61 |
 |51 21 16 42 17 55 |46 12
 63--30-|-4--33---29--64---34 3 |
 10 43 53 24 44 9 23 54
 39 | 28 5 58 |
 18-----45-----52-----15

79/

1-----62-----4-----63
 |48 19 45 |18
 56 49 11 14 53 52 10 15
 |25 32---38--35---28--29---39--34
 13 8 | 50 59 16 5 51 58 |
 |36 41 31 22 33 44 |30 23
 60--61-|-7--2---57--64---6 3 |
 21 20 42 47 24 17 43 46
 12 | 55 9 54 |
 37-----26-----40-----27

83/

1-----62-----7-----60
 |48 19 42 |21
 56 49 11 14 50 55 13 12
 |25 32---38--35---31--26---36--37
 10 8 | 53 59 16 2 51 61 |
 |39 41 28 22 33 47 |30 20
 63--58-|-4--5---57--64---6 3 |
 18 23 45 44 24 17 43 46
 15 | 52 9 54 |
 34-----29-----40-----27

| | | |
|--|--|--|
| 87/ | 89/ | 91/ |
| 1-----62-----19-----48 32 35 14 49 56 37 11 26 38 55 25 12 41 60---22--7---59-42---8--21 10 20 53 47 28 2 39 61 23 13 44 50 5 31 58 36 63--46- - 4--17---45--64---18 3 34 51 29 16 52 33 15 30 27 40 9 54 6-----57-----24-----43 | 1-----62-----35-----32 48 19 14 49 56 21 11 42 22 55 41 12 25 60---38--7---59-26---8--37 10 36 53 31 44 2 23 61 39 13 28 50 5 47 58 20 63--30- - 4--33---29--64---34 3 18 51 45 16 52 17 15 46 43 24 9 54 6-----57-----40-----27 | 1-----62-----4-----63 32 35 29 34 48 41 19 22 45 44 18 23 49 56---14--11---52--53---15--10 21 8 42 59 24 5 43 58 12 25 55 38 9 28 54 39 60--61- - 7-- 2---57--64--- 6 3 37 36 26 31 40 33 27 30 20 47 17 46 13-----50-----16-----51 |
| 93/ | 95/ | 97/ |
| 1-----62-----7-----60 32 35 26 37 48 41 19 22 42 47 21 20 49 56---14--11---55--50---12--13 18 8 45 59 24 2 43 61 15 25 52 38 9 31 54 36 63--58- - 4-- 5---57--64--- 6 3 34 39 29 28 40 33 27 30 23 44 17 46 10-----53-----16-----51 | 1-----62-----11-----56 32 35 22 41 48 37 19 26 38 47 25 20 49 60---14-- 7---59--50--- 8--13 18 12 45 55 28 2 39 61 15 21 52 42 5 31 58 36 63--54- - 4-- 9---53--64---10 3 34 43 29 24 44 33 23 30 27 40 17 46 6-----57-----16-----51 | 1-----60-----6-----63 48 21 43 18 56 49 13 12 51 54 10 15 25 32---36--37---30--27---39--34 11 8 50 61 16 3 53 58 38 41 31 20 33 46 28 23 62--59- - 7-- 2---57--64--- 4 5 19 22 42 47 24 17 45 44 14 55 9 52 35-----26-----40-----29 |
| 101/ | 105/ | 107/ |
| 1-----60-----7-----62 48 21 42 19 56 49 13 12 50 55 11 14 25 32---36--37---31--26---38--35 10 8 51 61 16 2 53 59 39 41 30 20 33 47 28 22 63--58- - 6-- 3---57--64--- 4 5 18 23 43 46 24 17 45 44 15 54 9 52 34-----27-----40-----29 | 1-----60-----21-----48 32 37 12 49 56 35 13 26 36 55 25 14 41 62---20-- 7---61--42--- 8--19 10 22 51 47 30 2 39 59 23 11 46 50 3 31 58 38 63--44- - 6--17---43--64---18 5 34 53 27 16 54 33 15 28 29 40 9 52 4-----57-----24-----45 | 1-----60-----37-----32 48 21 12 49 56 19 13 42 20 55 41 14 25 62---36-- 7---61--26--- 8--35 10 38 51 31 46 2 23 59 39 11 30 50 3 47 58 22 63--28- - 6--33---27--64---34 5 18 53 43 16 54 17 15 44 45 24 9 52 4-----57-----40-----29 |
| 109/ | 111/ | 113/ |
| 1-----60-----6-----63 32 37 27 34 48 41 21 20 43 46 18 23 49 56---12--13---54--51---15--10 19 8 42 61 24 3 45 58 14 25 55 36 9 30 52 39 62--59- - 7-- 2---57--64--- 4 5 35 38 26 31 40 33 29 28 22 47 17 44 11-----50-----16-----53 | 1-----60-----7-----62 32 37 26 35 48 41 21 20 42 47 19 22 49 56---12--13---55--50---14--11 18 8 43 61 24 2 45 59 15 25 54 36 9 31 52 38 63--58- - 6-- 3---57--64--- 4 5 34 39 27 30 40 33 29 28 23 46 17 44 10-----51-----16-----53 | 1-----60-----13-----56 32 37 20 41 48 35 21 26 36 47 25 22 49 62---12-- 7---61--50--- 8--11 18 14 43 55 30 2 39 59 15 19 54 42 3 31 58 38 63--52- - 6-- 9---51--64---10 5 34 45 27 24 46 33 23 28 29 40 17 44 4-----57-----16-----53 |
| 115/ | 117/ | 119/ |
| 1-----56-----10-----63 32 41 23 34 48 37 25 20 39 46 18 27 49 60--- 8--13---58--51---15-- 6 19 12 38 61 28 3 45 54 14 21 59 36 5 30 52 43 62--55- -11-- 2---53--64--- 4 9 35 42 22 31 44 33 29 24 26 47 17 40 7-----50-----16-----57 | 1-----56-----11-----62 32 41 22 35 48 37 25 20 38 47 19 26 49 60--- 8--13---59--50---14-- 7 18 12 39 61 28 2 45 55 15 21 58 36 5 31 52 42 63--54- -10-- 3---53--64--- 4 9 34 43 23 30 44 33 29 24 27 46 17 40 6-----51-----16-----57 | 1-----56-----13-----60 32 41 20 37 48 35 25 22 36 47 21 26 49 62--- 8--11---61--50---12-- 7 18 14 39 59 30 2 43 55 15 19 58 38 3 31 54 42 63--52- -10-- 5---51--64--- 6 9 34 45 23 28 46 33 27 24 29 44 17 40 4-----53-----16-----57 |

[Count = 120/F15] OK!

** Calculated and Listed by Kanji Setsuda on
Oct.20, 2013 with MacOSX 10.8.5 & Xcode 5.0 **

#3. How can we make these 120 solutions of 'C&C' MC444 from the Fundamental 15 by any inner transformation methods?

First of all, let's pick up any similar solutions to the F15 out of the whole list of 120 solutions above and precisely compare them with each other.

- (1) Find any similar pairs half of whose elements are the same and common.
- (2) Collect 7 relative solutions of each F15 and make the 15 groups in all.
- (3) Discover any common rules of transformation for all groups.
- (4) Invent any Transformation System for making S120 from F15 Solutions.

Let's adopt the same style of investigation to the former case of 'C&C' MS88.

#4. Let me show you some examples of my investigation as follows.

** Find relative solutions of each Fundamental Solution out of **
 ** Standard 120 of 'Composite and Complete' Magic Cubes 4x4x4 **

[Group #1]

| | | |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center; color: blue;">1/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 62 49 4 15 57 54 7 12 19 32--45--34--24--27--42--37 11 14 53 52 16 9 50 55 38 35 28 29 33 40 31 26 56--59- -10--5--51--64--13 2 25 22 39 44 30 17 36 47 8 58 3 61 41-----23-----46-----20 </pre> | <p style="color: orange;"><-- Difference --></p> <pre> *-----*-----*-----* 32 34 27 37 * * * * * 35 48--29--18--40--43--26--21 * * * * * * * 22 19 44 45 17 24 47 42 *--*-- -*-*-*-*-*-*- * * 41 38 23 28 46 33 20 31 * * * * 25-----39-----30-----36 </pre> | <p style="text-align: center; color: blue;">2/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 62 49 4 15 57 54 7 12 35 48--29--18--40--43--26--21 11 14 53 52 16 9 50 55 22 19 44 45 17 24 47 42 56--59- -10--5--51--64--13 2 41 38 23 28 46 33 20 31 8 58 3 61 25-----39-----30-----36 </pre> |
| <p style="text-align: center; color: blue;">1/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 62 49 4 15 57 54 7 12 19 32--45--34--24--27--42--37 11 14 53 52 16 9 50 55 38 35 28 29 33 40 31 26 56--59- -10--5--51--64--13 2 25 22 39 44 30 17 36 47 8 58 3 61 41-----23-----46-----20 </pre> | <p style="color: orange;"><-- Difference --></p> <pre> *-----*-----*-----* * * * * 25 *--39--*-30--*-36--* * 8 * 58 * 3 * 61 * 41 * 23 * 46 * 20 62--*- -4--*-57--*-7 * 19 * 45 * 24 * 42 * 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 </pre> | <p style="text-align: center; color: blue;">47/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 56 49 10 15 51 54 13 12 25 32--39--34--30--27--36--37 11 8 53 58 16 3 50 61 38 41 28 23 33 46 31 20 62--59- -4--5--57--64--7 2 19 22 45 44 24 17 42 47 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 </pre> |
| <p style="text-align: center; color: blue;">2/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 62 49 4 15 57 54 7 12 35 48--29--18--40--43--26--21 11 14 53 52 16 9 50 55 22 19 44 45 17 24 47 42 56--59- -10--5--51--64--13 2 41 38 23 28 46 33 20 31 8 58 3 61 25-----39-----30-----36 </pre> | <p style="color: orange;"><-- Difference --></p> <pre> *-----*-----*-----* * * * * 41 *--23--*-46--*-20--* * 8 * 58 * 3 * 61 * 25 * 39 * 30 * 36 62--*- -4--*-57--*-7 * 35 * 29 * 40 * 26 * 14 52 9 55 19-----45-----24-----42 </pre> | <p style="text-align: center; color: blue;">48/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 56 49 10 15 51 54 13 12 41 48--23--18--46--43--20--21 11 8 53 58 16 3 50 61 22 25 44 39 17 30 47 36 62--59- -4--5--57--64--7 2 35 38 29 28 40 33 26 31 14 52 9 55 19-----45-----24-----42 </pre> |
| <p style="text-align: center; color: blue;">47/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 56 49 10 15 51 54 13 12 25 32--39--34--30--27--36--37 11 8 53 58 16 3 50 61 38 41 28 23 33 46 31 20 62--59- -4--5--57--64--7 2 19 22 45 44 24 17 42 47 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 </pre> | <p style="color: orange;"><-- Difference --></p> <pre> *-----*-----*-----* 32 34 27 37 41 48--23--18--46--43--20--21 * * * * * * * 22 25 44 39 17 30 47 36 *--*-- -*-*-*-*-*-*- * * 35 38 29 28 40 33 26 31 * * * * 19-----45-----24-----42 </pre> | <p style="text-align: center; color: blue;">48/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 56 49 10 15 51 54 13 12 41 48--23--18--46--43--20--21 11 8 53 58 16 3 50 61 22 25 44 39 17 30 47 36 62--59- -4--5--57--64--7 2 35 38 29 28 40 33 26 31 14 52 9 55 19-----45-----24-----42 </pre> |
| <p style="text-align: center; color: blue;">47/</p> <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 56 49 10 15 51 54 13 12 25 32--39--34--30--27--36--37 11 8 53 58 16 3 50 61 38 41 28 23 33 46 31 20 62--59- -4--5--57--64--7 2 19 22 45 44 24 17 42 47 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 </pre> | <p style="color: orange;"><-- Difference --></p> <pre> *-----60-----*-----63 * 21 * 18 * * 13 12 * * 10 15 * *--36--37--*-39--34 * * 50 61 * * * 53 58 * * * 31 20 * * * 28 23 *--*-- -7--2--*-4 5 * * 42 47 * * 45 44 * 55 * 52 *-----26-----*-----29 </pre> | <p style="text-align: center; color: blue;">97/</p> <pre> 1-----60-----6-----63 48 21 43 18 56 49 13 12 51 54 10 15 25 32--36--37--30--27--39--34 11 8 50 61 16 3 53 58 38 41 31 20 33 46 28 23 62--59- -7--2--57--64--4 5 19 22 42 47 24 17 45 44 14 55 9 52 35-----26-----40-----29 </pre> |

48/
 1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |41 48--23--18--46--43--20--21
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |22 25 44 39 17 30 |47 36
 62--59--| 4-- 5--57--64-- 7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

<-- Difference -->
 -----60----------63
 | * 37 * |34
 * * 13 12 * * 10 15
 | * *--20--21-- *-- *--23--18
 * * | 50 61 * * 53 58 |
 | * * 47 36 * * 44 39
 *-- *--| 7-- 2-- *-- *-- 4 5 |
 * * 26 31 * * 29 28
 * | 55 * 52 |
 -----42----------45

98/
 1-----60-----6-----63
 |32 37 27 |34
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |41 48--20--21--46--43--23--18
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 62--59--| 7-- 2--57--64-- 4 5 |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 14 | 55 9 52 |
 19-----42-----24-----45

67/
 1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |21 32--42--35--31--22--36--41
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |43 37 24 26 33 47 |30 20
 63--54--| 4-- 9--53--64--10 3 |
 18 27 45 40 28 17 39 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

<-- Difference -->
 ----------*-----*
 |32 35 22 |41
 * * * * * * * *
 |37 48--26--19--47--38--20--25
 * * | * * * * * * * * |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 *-- *--| *-- *-- *-- *-- * * |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 * | * * * * |
 18-----45-----28-----39

68/
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |37 48--26--19--47--38--20--25
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 63--54--| 4-- 9--53--64--10 3 |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 15 | 52 5 58 |
 18-----45-----28-----39

97/
 1-----60-----6-----63
 |48 21 43 |18
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |25 32--36--37--30--27--39--34
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |38 41 31 20 33 46 |28 23
 62--59--| 7-- 2--57--64-- 4 5 |
 19 22 42 47 24 17 45 44
 14 | 55 9 52 |
 35-----26-----40-----29

<-- Difference -->
 ----------*-----*
 |32 37 27 |34
 * * * * * * * *
 |41 48--20--21--46--43--23--18
 * * | * * * * * * * * |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 *-- *--| *-- *-- *-- *-- * * |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 * | * * * * |
 19-----42-----24-----45

98/
 1-----60-----6-----63
 |32 37 27 |34
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |41 48--20--21--46--43--23--18
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 62--59--| 7-- 2--57--64-- 4 5 |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 14 | 55 9 52 |
 19-----42-----24-----45

[Group #2]

3/
 1-----63-----6-----60
 |56 10 51 |13
 62 41 4 23 57 46 7 20
 |11 32--53--34--16--27--50--37
 19 22 | 45 44 24 17 42 47 |
 |38 35 28 29 33 40 |31 26
 48--59--|18-- 5--43--64--21 2 |
 25 14 39 52 30 9 36 55
 8 | 58 3 61 |
 49-----15-----54-----12

<-- Difference -->
 ----------*-----*
 |32 34 27 |37
 * * * * * * * *
 |35 56--29--10--40--51--26--13
 * * | * * * * * * * * |
 |14 11 52 53 9 16 |55 50
 *-- *--| *-- *-- *-- *-- * * |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 * | * * * * |
 25-----39-----30-----36

4/
 1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 62 41 4 23 57 46 7 20
 |35 56--29--10--40--51--26--13
 19 22 | 45 44 24 17 42 47 |
 |14 11 52 53 9 16 |55 50
 48--59--|18-- 5--43--64--21 2 |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 8 | 58 3 61 |
 25-----39-----30-----36

4/
 1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 62 41 4 23 57 46 7 20
 |35 56--29--10--40--51--26--13
 19 22 | 45 44 24 17 42 47 |
 |14 11 52 53 9 16 |55 50
 48--59--|18-- 5--43--64--21 2 |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 8 | 58 3 61 |
 25-----39-----30-----36

<-- Difference -->
 ----------*-----*
 | * * * * * * * *
 |48 * 18 * 43 * 21 *
 |49 *--15-- *--54-- *--12-- *
 * 8 | * 58 * 3 * 61 |
 | * 25 * 39 * 30 | * 36
 62-- *--| 4-- *--57-- *-- 7 * |
 35 * 29 * 40 * 26 *
 22 | 44 17 47 |
 11-----53-----16-----50

57/
 1-----63-----6-----60
 |32 34 27 |37
 48 41 18 23 43 46 21 20
 |49 56--15--10--54--51--12--13
 19 8 | 45 58 24 3 42 61 |
 |14 25 52 39 9 30 |55 36
 62--59--| 4-- 5--57--64-- 7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 22 | 44 17 47 |
 11-----53-----16-----50

50/
 1-----63-----6-----60
 |48 18 43 |21
 56 19 10 45 51 24 13 42
 |25 62--39-- 4--30--57--36-- 7
 41 38 | 23 28 46 33 20 31 |
 | 8 11 58 53 3 16 |61 50
 32--59--|34-- 5--27--64--37 2 |
 49 22 15 44 54 17 12 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

<-- Difference -->
 -----60----------63
 | * 21 * |18
 * * 13 42 * * 10 45
 | * *--36-- 7-- *-- *--39-- 4
 * * | 20 31 * * 23 28 |
 | * * 61 50 * * * |58 53
 *-- *--|37-- 2-- *-- *--34 5 |
 * * 12 47 * * 15 44
 * | 55 * 52 |
 -----26----------29

100/
 1-----60-----6-----63
 |48 21 43 |18
 56 19 13 42 51 24 10 45
 |25 62--36-- 7--30--57--39-- 4
 41 38 | 20 31 46 33 23 28 |
 | 8 11 61 50 3 16 |58 53
 32--59--|37-- 2--27--64--34 5 |
 49 22 12 47 54 17 15 44
 14 | 55 9 52 |
 35-----26-----40-----29

| | | |
|--|---|--|
| 57/ | <-- Difference --> | 109/ |
| <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 48 41 18 23 43 46 21 20 49 56--15--10--54--51--12--13 19 8 45 58 24 3 42 61 14 25 52 39 9 30 55 36 62--59- 4-- 5--57--64--- 7 2 35 38 29 28 40 33 26 31 22 44 17 47 11-----53-----16-----50 </pre> | <pre> *-----60-----*-----63 * 37 * 34 * * 21 20 * * 18 23 * * --12--13-- * --15--10 * * 42 61 * * 45 58 * * 55 36 * * 52 39 *--*- 7-- 2-- *--*--- 4 5 * * 26 31 * * 29 28 * 47 * 44 *-----50-----*-----53 </pre> | <pre> 1-----60-----6-----63 32 37 27 34 48 41 21 20 43 46 18 23 49 56--12--13--54--51--15--10 19 8 42 61 24 3 45 58 14 25 55 36 9 30 52 39 62--59- 7-- 2--57--64--- 4 5 35 38 26 31 40 33 29 28 22 47 17 44 11-----50-----16-----53 </pre> |
| 71/ | <-- Difference --> | 72/ |
| <pre> 1-----62-----19-----48 56 11 38 25 60 41 7 22 42 59 21 8 13 32--50--35--31--14--36--49 6 20 57 47 24 2 43 61 51 37 16 26 33 55 30 12 63--46- 4--17--45--64---18 3 10 27 53 40 28 9 39 54 23 44 5 58 34-----29-----52-----15 </pre> | <pre> *-----*-----*-----* 32 35 14 49 * * * * * * * * * * 37 56--26--11--55--38--12--25 * * * * * * * * * * 27 13 40 50 9 31 54 36 *--*- *--*--- *--*--- * * 34 51 29 16 52 33 15 30 * * * * 10-----53-----28-----39 </pre> | <pre> 1-----62-----19-----48 32 35 14 49 60 41 7 22 42 59 21 8 37 56--26--11--55--38--12--25 6 20 57 47 24 2 43 61 27 13 40 50 9 31 54 36 63--46- 4--17--45--64---18 3 34 51 29 16 52 33 15 30 23 44 5 58 10-----53-----28-----39 </pre> |

... (skip) ...

It is the next job to find any common transformation rules among the 15 groups of 8 solutions of S120 of 'C&C' MC444.

But before reporting about the results of my investigation I must mention something about 'normalization' for the result forms.

The result of transformation may sometimes become out of the normalization standard: $n_2 > n_5 > n_{17}$. If it is out, for instance, $n_2 < n_5$ or $n_5 < n_{17}$, then it is not counted as the correct answer and must be thrown away. It is unreasonable.

We must correct the result form and make it meet the standard: $n_2 > n_5 > n_{17}$.

How do we do for it, then? We can transform our answer cube by rotating it, or reflecting it with respect to the symmetrical axis.

I am going to explain about it afterward.

Let me show you the following list of transformations before that.

**** Find the common Transformation System among the 15 Groups of ****
**** 8 Solutions of 'Composite & Complete' Magic Cubes of Order 4 ****

[Transform: Type 7]

| | | |
|---|---|--|
| 1/ | <-- Transform: T7 --> | 2/ |
| <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 62 49 4 15 57 54 7 12 19 32--45--34--24--27--42--37 11 14 53 52 16 9 50 55 38 35 28 29 33 40 31 26 56--59- 10-- 5--51--64---13 2 25 22 39 44 30 17 36 47 8 58 3 61 41-----23-----46-----20 </pre> | <pre> *-----*-----*-----* 32 34 27 37 * * * * * * * * * * 35 48--29--18--40--43--26--21 * * * * * * * * * * 22 19 44 45 17 24 47 42 *--*- *--*--- *--*--- * * 41 38 23 28 46 33 20 31 * * * * 25-----39-----30-----36 </pre> | <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 62 49 4 15 57 54 7 12 35 48--29--18--40--43--26--21 11 14 53 52 16 9 50 55 22 19 44 45 17 24 47 42 56--59- 10-- 5--51--64---13 2 41 38 23 28 46 33 20 31 8 58 3 61 25-----39-----30-----36 </pre> |
| 47/ | <-- Transform: T7 --> | 48/ |
| <pre> 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 56 49 10 15 51 54 13 12 25 32--39--34--30--27--36--37 11 8 53 58 16 3 50 61 38 41 28 23 33 46 31 20 62--59- 4-- 5--57--64--- 7 2 19 22 45 44 24 17 42 47 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 </pre> | <pre> *-----*-----*-----* 32 34 27 37 * * * * * * * * * * 41 48--23--18--46--43--20--21 * * * * * * * * * * 22 25 44 39 17 30 47 36 *--*- *--*--- *--*--- * * 35 38 29 28 40 33 26 31 * * * * 19-----45-----24-----42 </pre> | <pre> 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 56 49 10 15 51 54 13 12 41 48--23--18--46--43--20--21 11 8 53 58 16 3 50 61 22 25 44 39 17 30 47 36 62--59- 4-- 5--57--64--- 7 2 35 38 29 28 40 33 26 31 14 52 9 55 19-----45-----24-----42 </pre> |

67/
 1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |21 32--42-35--31-22--36-41
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |43 37 24 26 33 47 |30 20
 63--54-|- 4-- 9--53-64--10 3 |
 18 27 45 40 28 17 39 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

<-- Transform: T7 -->
 ----------*-----*
 |32 35 22 |41
 * * * * * * * * * *
 |37 48--26-19--47-38--20-25
 * * | * * * * * * * * |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 ----|- *--*--|- *--*--|- *--*--|
 34 43 29 24 44 33 23 30
 * | * * * * * |
 18-----45-----28-----39

68/
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |37 48--26-19--47-38--20-25
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 63--54-|- 4-- 9--53-64--10 3 |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 15 | 52 5 58 |
 18-----45-----28-----39

97/
 1-----60----- 6-----63
 |48 21 43 |18
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |25 32--36-37--30-27--39-34
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |38 41 31 20 33 46 |28 23
 62--59-|- 7-- 2--57-64-- 4 5 |
 19 22 42 47 24 17 45 44
 14 | 55 9 52 |
 35-----26-----40-----29

<-- Transform: T7 -->
 ----------*-----*
 |32 37 27 |34
 * * * * * * * * * *
 |41 48--20-21--46-43--23-18
 * * | * * * * * * * * |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 ----|- *--*--|- *--*--|- *--*--|
 35 38 26 31 40 33 29 28
 * | * * * * * |
 19-----42-----24-----45

98/
 1-----60----- 6-----63
 |32 37 27 |34
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |41 48--20-21--46-43--23-18
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 62--59-|- 7-- 2--57-64-- 4 5 |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 14 | 55 9 52 |
 19-----42-----24-----45

[Transform: Type 8]

1/
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 62 49 4 15 57 54 7 12
 |19 32--45-34--24-27--42-37
 11 14 | 53 52 16 9 50 55 |
 |38 35 28 29 33 40 |31 26
 56--59-|-10-- 5--51-64--13 2 |
 25 22 39 44 30 17 36 47
 8 | 58 3 61 |
 41-----23-----46-----20

<-- Transform: T8 -->
 ----------*-----*
 | * * * * * | *
 56 * 10 * 51 * 13 *
 |25 *--39-- *--30-- *--36-- *
 * 8 | * 58 * 3 * 61 |
 | * 41 * 23 * 46 | * 20
 62--*--|- 4-- *--57-- *-- 7 * |
 19 * 45 * 24 * 42 *
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

47/
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |25 32--39-34--30-27--36-37
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |38 41 28 23 33 46 |31 20
 62--59-|- 4-- 5--57-64-- 7 2 |
 19 22 45 44 24 17 42 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

2/
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 62 49 4 15 57 54 7 12
 |35 48--29-18--40-43--26-21
 11 14 | 53 52 16 9 50 55 |
 |22 19 44 45 17 24 |47 42
 56--59-|-10-- 5--51-64--13 2 |
 41 38 23 28 46 33 20 31
 8 | 58 3 61 |
 25-----39-----30-----36

<-- Transform: T8 -->
 ----------*-----*
 | * * * * * | *
 56 * 10 * 51 * 13 *
 |41 *--23-- *--46-- *--20-- *
 * 8 | * 58 * 3 * 61 |
 | * 25 * 39 * 30 | * 36
 62--*--|- 4-- *--57-- *-- 7 * |
 35 * 29 * 40 * 26 *
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

48/
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |41 48--23-18--46-43--20-21
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |22 19 44 45 17 24 |47 42
 62--59-|- 4-- 5--57-64-- 7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

67/
 1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |21 32--42-35--31-22--36-41
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |43 37 24 26 33 47 |30 20
 63--54-|- 4-- 9--53-64--10 3 |
 18 27 45 40 28 17 39 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

<-- Transform: T8 -->
 ----------*-----*
 | * * * * * | *
 63 * 4 * 53 * 10 *
 |18 *--45-- *--28-- *--39-- *
 * 15 | * 52 * 5 * 58 |
 | * 34 * 29 * 44 | * 23
 60--*--|- 7-- *--50-- *--13 * |
 21 * 42 * 31 * 36 *
 12 | 55 2 61 |
 37-----26-----47-----20

<-- Normalized --> 1/
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 62 49 4 15 57 54 7 12
 |19 32--45-34--24-27--42-37
 11 14 | 53 52 16 9 50 55 |
 |38 35 28 29 33 40 |31 26
 56--59-|-10-- 5--51-64--13 2 |
 25 22 39 44 30 17 36 47
 8 | 58 3 61 |
 41-----23-----46-----20

68/
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |37 48--26-19--47-38--20-25
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 63--54-|- 4-- 9--53-64--10 3 |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 15 | 52 5 58 |
 18-----45-----28-----39

<-- Transform: T8 -->
 ----------*-----*
 | * * * * * | *
 63 * 4 * 53 * 10 *
 |34 *--29-- *--44-- *--23-- *
 * 15 | * 52 * 5 * 58 |
 | * 18 * 45 * 28 | * 39
 60--*--|- 7-- *--50-- *--13 * |
 37 * 26 * 47 * 20 *
 12 | 55 2 61 |
 21-----42-----31-----36

<-- Normalized --> 2/
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 62 49 4 15 57 54 7 12
 |35 48--29-18--40-43--26-21
 11 14 | 53 52 16 9 50 55 |
 |22 19 44 45 17 24 |47 42
 56--59-|-10-- 5--51-64--13 2 |
 41 38 23 28 46 33 20 31
 8 | 58 3 61 |
 25-----39-----30-----36

| | | |
|---|--|---|
| 97/ 1-----60-----6-----63 48 21 43 18 56 49 13 12 51 54 10 15 25 32--36--37--30--27--39--34 11 8 50 61 16 3 53 58 38 41 31 20 33 46 28 23 62--59-- 7-- 2--57--64-- 4 5 19 22 42 47 24 17 45 44 14 55 9 52 35-----26-----40-----29 | <-- Transform: T8 --> *-----*-----*-----* * * * * * 62 * 7 * 57 * 4 * 19 *--42--*--24--*--45--* * 14 * 55 * 9 * 52 * 35 * 26 * 40 * 29 56--*-- 13--*--51--*--10 * 25 * 36 * 30 * 39 * 8 61 3 58 41-----20-----46-----23 | <-- Normalized --> 67/ 1-----62-----11-----56 48 19 38 25 60 49 7 14 50 59 13 8 21 32--42--35--31--22--36--41 6 12 57 55 16 2 51 61 43 37 24 26 33 47 30 20 63--54-- 4-- 9--53--64--10 3 18 27 45 40 28 17 39 46 15 52 5 58 34-----29-----44-----23 |
|---|--|---|

| | | |
|---|--|---|
| 98/ 1-----60-----6-----63 32 37 27 34 56 49 13 12 51 54 10 15 41 48--20--21--46--43--23--18 11 8 50 61 16 3 53 58 22 25 47 36 17 30 44 39 62--59-- 7-- 2--57--64-- 4 5 35 38 26 31 40 33 29 28 14 55 9 52 19-----42-----24-----45 | <-- Transform: T8 --> *-----*-----*-----* * * * * * 62 * 7 * 57 * 4 * 35 *--26--*--40--*--29--* * 14 * 55 * 9 * 52 * 19 * 42 * 24 * 45 56--*-- 13--*--51--*--10 * 41 * 20 * 46 * 23 * 8 61 3 58 25-----36-----30-----39 | <-- Normalized --> 68/ 1-----62-----11-----56 32 35 22 41 60 49 7 14 50 59 13 8 37 48--26--19--47--38--20--25 6 12 57 55 16 2 51 61 27 21 40 42 17 31 46 36 63--54-- 4-- 9--53--64--10 3 34 43 29 24 44 33 23 30 15 52 5 58 18-----45-----28-----39 |
|---|--|---|

[Transform: Type 9]

| | | |
|--|---|---|
| 1/ 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 62 49 4 15 57 54 7 12 19 32--45--34--24--27--42--37 11 14 53 52 16 9 50 55 38 35 28 29 33 40 31 26 56--59-- 10-- 5--51--64--13 2 25 22 39 44 30 17 36 47 8 58 3 61 41-----23-----46-----20 | <-- Transform: T9 --> *-----60-----*-----63 * 21 * * 18 * * 7 12 * * 4 15 * *--42--37--*--*--45--34 * * 50 55 * * 53 52 * * 31 26 * * * 28 29 *--*-- 13-- 2--*--*--10 5 * * 36 47 * * 39 44 * 61 * 58 *-----20-----*-----23 | <-- Normalized --> 67/ 1-----62-----11-----56 48 19 38 25 60 49 7 14 50 59 13 8 21 32--42--35--31--22--36--41 6 12 57 55 16 2 51 61 43 37 24 26 33 47 30 20 63--54-- 4-- 9--53--64--10 3 18 27 45 40 28 17 39 46 15 52 5 58 34-----29-----44-----23 |
|--|---|---|

| | | |
|--|---|---|
| 2/ 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 62 49 4 15 57 54 7 12 35 48--29--18--40--43--26--21 11 14 53 52 16 9 50 55 22 19 44 45 17 24 47 42 56--59-- 10-- 5--51--64--13 2 41 38 23 28 46 33 20 31 8 58 3 61 25-----39-----30-----36 | <-- Transform: T9 --> *-----60-----*-----63 * 37 * * 34 * * 7 12 * * 4 15 * *--26--21--*--*--29--18 * * 50 55 * * 53 52 * * 47 42 * * * 44 45 *--*-- 13-- 2--*--*--10 5 * * 20 31 * * 23 28 * 61 * 58 *-----36-----*-----39 | <-- Normalized --> 68/ 1-----62-----11-----56 32 35 22 41 60 49 7 14 50 59 13 8 37 48--26--19--47--38--20--25 6 12 57 55 16 2 51 61 27 21 40 42 17 31 46 36 63--54-- 4-- 9--53--64--10 3 34 43 29 24 44 33 23 30 15 52 5 58 18-----45-----28-----39 |
|--|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 47/ 1-----63-----6-----60 48 18 43 21 56 49 10 15 51 54 13 12 25 32--39--34--30--27--36--37 11 8 53 58 16 3 50 61 38 41 28 23 33 46 31 20 62--59-- 4-- 5--57--64-- 7 2 19 22 45 44 24 17 42 47 14 52 9 55 35-----29-----40-----26 | <-- Transform: T9 --> *-----60-----*-----63 * 21 * * 18 * * 13 12 * * 10 15 * *--36--37--*--*--39--34 * * 50 61 * * 53 58 * * 31 20 * * * 28 23 *--*-- 7-- 2--*--*-- 4 5 * * 42 47 * * 45 44 * 55 * 52 *-----26-----*-----29 | 97/ 1-----60-----6-----63 48 21 43 18 56 49 13 12 51 54 10 15 25 32--36--37--30--27--39--34 11 8 50 61 16 3 53 58 38 41 31 20 33 46 28 23 62--59-- 7-- 2--57--64-- 4 5 19 22 42 47 24 17 45 44 14 55 9 52 35-----26-----40-----29 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 48/ 1-----63-----6-----60 32 34 27 37 56 49 10 15 51 54 13 12 41 48--23--18--46--43--20--21 11 8 53 58 16 3 50 61 22 25 44 39 17 30 47 36 62--59-- 4-- 5--57--64-- 7 2 35 38 29 28 40 33 26 31 14 52 9 55 19-----45-----24-----42 | <-- Transform: T9 --> *-----60-----*-----63 * 37 * * 34 * * 13 12 * * 10 15 * *--20--21--*--*--23--18 * * 50 61 * * 53 58 * * 47 36 * * * 44 39 *--*-- 7-- 2--*--*-- 4 5 * * 26 31 * * 29 28 * 55 * 52 *-----42-----*-----45 | 98/ 1-----60-----6-----63 32 37 27 34 56 49 13 12 51 54 10 15 41 48--20--21--46--43--23--18 11 8 50 61 16 3 53 58 22 25 47 36 17 30 44 39 62--59-- 7-- 2--57--64-- 4 5 35 38 26 31 40 33 29 28 14 55 9 52 19-----42-----24-----45 |
|---|---|---|

| | | |
|--|--|--|
| 67/ | <- Transform: T9 -> | <- Normalized -> 97/ |
| 1-----62-----11-----56 48 19 38 25 60 49 7 14 50 59 13 8 21 32--42-35--31--22--36--41 6 12 57 55 16 2 51 61 43 37 24 26 33 47 30 20 63--54- - 4-- 9--53--64--10 3 18 27 45 40 28 17 39 46 15 52 5 58 34-----29-----44-----23 | *-----56-----*-----62 * 25 * 19 * * 13 8 * * 7 14 * *--36-41--*--*--42-35 * * 51 61 * * 57 55 * * 30 20 * * 24 26 *--*--10- 3--*--*-- 4 9 * * 39 46 * * 45 40 * 58 * 52 *-----23-----*-----29 | 1-----60----- 6-----63 48 21 43 18 56 49 13 12 51 54 10 15 25 32--36-37--30--27--39--34 11 8 50 61 16 3 53 58 38 41 31 20 33 46 28 23 62--59- - 7-- 2--57--64-- 4 5 19 22 42 47 24 17 45 44 14 55 9 52 35-----26-----40-----29 |

| | | |
|--|--|---|
| 68/ | <- Transform: T9 -> | <- Normalized -> 98/ |
| 1-----62-----11-----56 32 35 22 41 60 49 7 14 50 59 13 8 37 48--26-19--47--38--20--25 6 12 57 55 16 2 51 61 27 21 40 42 17 31 46 36 63--54- - 4-- 9--53--64--10 3 34 43 29 24 44 33 23 30 15 52 5 58 18-----45-----28-----39 | *-----56-----*-----62 * 41 * 35 * * 13 8 * * 7 14 * *--20-25--*--*--26-19 * * 51 61 * * 57 55 * * 46 36 * * 40 42 *--*--10- 3--*--*-- 4 9 * * 23 30 * * 29 24 * 58 * 52 *-----39-----*-----45 | 1-----60----- 6-----63 32 37 27 34 56 49 13 12 51 54 10 15 41 48--20-21--46-43--23--18 11 8 50 61 16 3 53 58 22 25 47 36 17 30 44 39 62--59- - 7-- 2--57--64-- 4 5 35 38 26 31 40 33 29 28 14 55 9 52 19-----42-----24-----45 |

** Calculated and Listed by Kanji Setsuda on
Oct.12, 2013 with MacOSX 10.8.5 & Xcode 5.0 **

I found these three types are just enough for us to use for our purpose.

** Three Types of Transformation for the S120 of 'C&C' MC444 **

| | |
|---|--|
| 0/ | <- Transform: Type 7 -> 1/ |
| 1----- 2----- 3----- 4 17 18 19 20 5 33 6 34 7 35 8 36 21 49--22--50--23--51--24--52 9 37 10 38 11 39 12 40 25 53 26 54 27 55 28 56 13--41- -14-42--15--43--16 44 29 57 30 58 31 59 32 60 45 46 47 48 61-----62-----63-----64 | *-----*-----*-----* 49 50 51 52 * * * * * * * * 53 17--54--18--55--19--56--20 * * * * * * * * * 57 21 58 22 59 23 60 24 *--*-- - *--*-- - *--*-- - *--*-- 61 25 62 26 63 27 64 28 * * * * * * * * 29-----30-----31-----32 |

```
//
/** Programs Codes *
void trans7C){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[17]=cnm[49]; dnm[18]=cnm[50]; dnm[19]=cnm[51]; dnm[20]=cnm[52];
dnm[21]=cnm[53]; dnm[22]=cnm[54]; dnm[23]=cnm[55]; dnm[24]=cnm[56];
dnm[25]=cnm[57]; dnm[26]=cnm[58]; dnm[27]=cnm[59]; dnm[28]=cnm[60];
dnm[29]=cnm[61]; dnm[30]=cnm[62]; dnm[31]=cnm[63]; dnm[32]=cnm[64];
dnm[49]=cnm[17]; dnm[50]=cnm[18]; dnm[51]=cnm[19]; dnm[52]=cnm[20];
dnm[53]=cnm[21]; dnm[54]=cnm[22]; dnm[55]=cnm[23]; dnm[56]=cnm[24];
dnm[57]=cnm[25]; dnm[58]=cnm[26]; dnm[59]=cnm[27]; dnm[60]=cnm[28];
dnm[61]=cnm[29]; dnm[62]=cnm[30]; dnm[63]=cnm[31]; dnm[64]=cnm[32];
}
```

| | |
|---|--|
| 0/ | <- Transform: Type 8 -> 1/ |
| 1----- 2----- 3----- 4 17 18 19 20 5 33 6 34 7 35 8 36 21 49--22--50--23--51--24--52 9 37 10 38 11 39 12 40 25 53 26 54 27 55 28 56 13--41- -14-42--15--43--16 44 29 57 30 58 31 59 32 60 45 46 47 48 61-----62-----63-----64 | *-----*-----*-----* * * * * * * 13 * 14 * 15 * 16 * 29 *--30--*--31--*--32--* * 45 * 46 * 47 * 48 * 61 * 62 * 63 * 64 5--*-- - 6--*-- - 7--*-- - 8 * 21 * 22 * 23 * 24 * 37 38 39 40 53-----54-----55-----56 |

```
//
void trans8(){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[5]=cnm[13]; dnm[6]=cnm[14]; dnm[7]=cnm[15]; dnm[8]=cnm[16];
dnm[21]=cnm[29]; dnm[22]=cnm[30]; dnm[23]=cnm[31]; dnm[24]=cnm[32];
dnm[37]=cnm[45]; dnm[38]=cnm[46]; dnm[39]=cnm[47]; dnm[40]=cnm[48];
dnm[53]=cnm[61]; dnm[54]=cnm[62]; dnm[55]=cnm[63]; dnm[56]=cnm[64];
dnm[13]=cnm[5]; dnm[14]=cnm[6]; dnm[15]=cnm[7]; dnm[16]=cnm[8];
dnm[29]=cnm[21]; dnm[30]=cnm[22]; dnm[31]=cnm[23]; dnm[32]=cnm[24];
dnm[45]=cnm[37]; dnm[46]=cnm[38]; dnm[47]=cnm[39]; dnm[48]=cnm[40];
dnm[61]=cnm[53]; dnm[62]=cnm[54]; dnm[63]=cnm[55]; dnm[64]=cnm[56];
}

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
5 33    6 34    7 35    8 36
|21 49--22--50--23--51--24--52
9 37 | 10 38  11 39  12 40 |
|25 53  26 54  27 55  |28 56
13--41-|-14--42---15--43---16 44 |
 29 57  30 58  31 59  32 60
    45 |    46      47      48 |
    61-----62-----63-----64

<- Transform: Type 9 -> 1/
*----- 4----- *----- 2
| *      20      *      |18
* *    8 36    * *    6 34
| * *---24--52--- *-- *---22--50
* * | 12 40  * * | 10 38 |
| * *  28 56  * *  |26 54
*-- *-|-16--44--- *-- *---14 42 |
 * *  32 60  * *  30 58
 * |    48      *      46 |
 *-----64----- *-----62

//
void trans9(){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[2]=cnm[4]; dnm[18]=cnm[20]; dnm[34]=cnm[36]; dnm[50]=cnm[52];
dnm[6]=cnm[8]; dnm[22]=cnm[24]; dnm[38]=cnm[40]; dnm[54]=cnm[56];
dnm[10]=cnm[12]; dnm[26]=cnm[28]; dnm[42]=cnm[44]; dnm[58]=cnm[60];
dnm[14]=cnm[16]; dnm[30]=cnm[32]; dnm[46]=cnm[48]; dnm[62]=cnm[64];
dnm[4]=cnm[2]; dnm[20]=cnm[18]; dnm[36]=cnm[34]; dnm[52]=cnm[50];
dnm[8]=cnm[6]; dnm[24]=cnm[22]; dnm[40]=cnm[38]; dnm[56]=cnm[54];
dnm[12]=cnm[10]; dnm[28]=cnm[26]; dnm[44]=cnm[42]; dnm[60]=cnm[58];
dnm[16]=cnm[14]; dnm[32]=cnm[30]; dnm[48]=cnm[46]; dnm[64]=cnm[62];
}

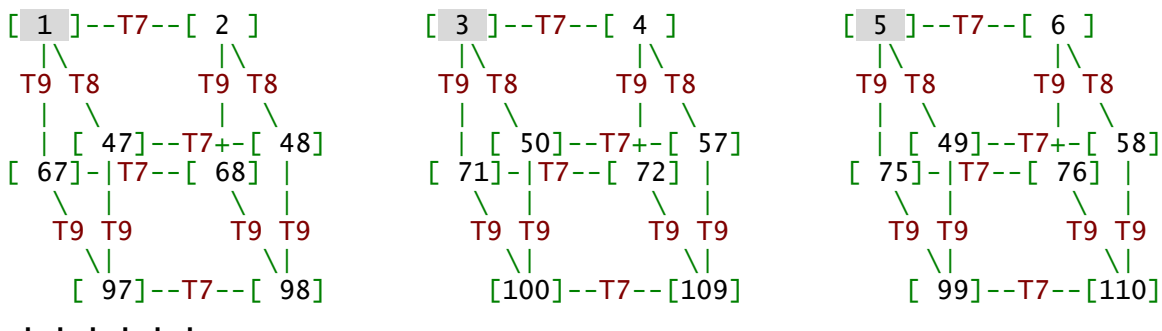
```

These three types do the same thing in three different directions. They replace their 2nd plate with their 4th one in three directions: **T7**: front-back, **T8**: up-down and **T9**: left-right as you see.

#5. How do we use these rules of Transformation, then?

Can we really make each one of F15 into the relative 7 solutions of S120 by this simple system of transformation without any drop-off nor duplication at all?

Yes. Let me introduce you my recent discovery.



Watch the 'Process Transition' diagrams above. They tell you: Put **No. 1** solution on the left-top position and transform it by the rule of **Type 7**, and you will have the answer **No. 2**. Transform **No. 1** by the rule **T8**, and you will

have No.47. Transform the same No.1 by T9, and you will have No.67.

For the second generation you can transform No.2 into No.48 by the Type 8, transform No.67 into No.68 by the T7, and transform No.47 into No.97 by the T9. You will finally have the last generation No.98 transformed from No.48 by T9.

You can also do the same thing for the 2nd group led by the fundamental 3/F02, or for the 3rd group of the 5/F03, because our rules of transformation and process transitions are found perfectly the same and common to all groups.

But some of the answer forms may become out of the normalization standard. They may not be accepted into the list of correct answers.

We must transform them to meet the standard: n2>n5>n17.

How? We can transform our answer cube by rotating it like an umbrella, or replacing the positions of plates with respect to the symmetrical axis.

Let me show you some of my inventions for that purpose as follows.

```

                                0/
1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      20
5 33    6 34    7 35    8 36
|21 49---22--50---23--51---24--52
9 37 | 10 38   11 39   12 40 |
|25 53   26 54   27 55   28 56
13--41-|-14--42---15--43---16 44 |
 29 57   30 58   31 59   32 60
    45 |    46      47      48 |
    61-----62-----63-----64

<- Normalize: Type 2 -> 1/
1-----17-----33-----49
| 2      18      34      50
5 3 21 19 37 35 53 51
| 6 4---22--20---38--36---54--52
9 7 | 25 23 41 39 57 55 |
|10 8 26 24 42 40 |58 56
13--11-|-29--27---45--43---61 59 |
 14 12 30 28 46 44 62 60
    15 |    31      47      63 |
    16-----32-----48-----64

//
/* Normalization *
void normlz(){
short n;
for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[2]>dnm[17])&&(dnm[17]>dnm[5])){nrml1();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[5]>dnm[2])&&(dnm[2]>dnm[17])){nrml4();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[17]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[2])){nrml2();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[17]>dnm[2])&&(dnm[2]>dnm[5])){nrml();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[5]>dnm[17])&&(dnm[17]>dnm[2])){nrml3();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
}
/* Normalize 0 *
void nrml(){
short n;
dnm[1]=cnm[1];   dnm[2]=cnm[17];   dnm[3]=cnm[33];   dnm[4]=cnm[49];
dnm[5]=cnm[2];   dnm[6]=cnm[18];   dnm[7]=cnm[34];   dnm[8]=cnm[50];
dnm[9]=cnm[3];   dnm[10]=cnm[19];  dnm[11]=cnm[35];  dnm[12]=cnm[51];
dnm[13]=cnm[4];  dnm[14]=cnm[20];  dnm[15]=cnm[36];  dnm[16]=cnm[52];
dnm[17]=cnm[5];  dnm[18]=cnm[21];  dnm[19]=cnm[37];  dnm[20]=cnm[53];
dnm[21]=cnm[6];  dnm[22]=cnm[22];  dnm[23]=cnm[38];  dnm[24]=cnm[54];
dnm[25]=cnm[7];  dnm[26]=cnm[23];  dnm[27]=cnm[39];  dnm[28]=cnm[55];
dnm[29]=cnm[8];  dnm[30]=cnm[24];  dnm[31]=cnm[40];  dnm[32]=cnm[56];
dnm[33]=cnm[9];  dnm[34]=cnm[25];  dnm[35]=cnm[41];  dnm[36]=cnm[57];
dnm[37]=cnm[10]; dnm[38]=cnm[26];  dnm[39]=cnm[42];  dnm[40]=cnm[58];
dnm[41]=cnm[11]; dnm[42]=cnm[27];  dnm[43]=cnm[43];  dnm[44]=cnm[59];
dnm[45]=cnm[12]; dnm[46]=cnm[28];  dnm[47]=cnm[44];  dnm[48]=cnm[60];
dnm[49]=cnm[13]; dnm[50]=cnm[29];  dnm[51]=cnm[45];  dnm[52]=cnm[61];
dnm[53]=cnm[14]; dnm[54]=cnm[30];  dnm[55]=cnm[46];  dnm[56]=cnm[62];
dnm[57]=cnm[15]; dnm[58]=cnm[31];  dnm[59]=cnm[47];  dnm[60]=cnm[63];
dnm[61]=cnm[16]; dnm[62]=cnm[32];  dnm[63]=cnm[48];  dnm[64]=cnm[64];

```

```

    for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
/* Normalize 1 *
void nrml1(){
short n;
dnm[1]=cnm[1];   dnm[2]=cnm[2];   dnm[3]=cnm[3];   dnm[4]=cnm[4];
dnm[5]=cnm[17]; dnm[6]=cnm[18];  dnm[7]=cnm[19];  dnm[8]=cnm[20];
dnm[9]=cnm[33]; dnm[10]=cnm[34]; dnm[11]=cnm[35]; dnm[12]=cnm[36];
dnm[13]=cnm[49]; dnm[14]=cnm[50]; dnm[15]=cnm[51]; dnm[16]=cnm[52];
dnm[17]=cnm[5];  dnm[18]=cnm[6];   dnm[19]=cnm[7];  dnm[20]=cnm[8];
dnm[21]=cnm[21]; dnm[22]=cnm[22];  dnm[23]=cnm[23]; dnm[24]=cnm[24];
dnm[25]=cnm[37]; dnm[26]=cnm[38];  dnm[27]=cnm[39]; dnm[28]=cnm[40];
dnm[29]=cnm[53]; dnm[30]=cnm[54];  dnm[31]=cnm[55]; dnm[32]=cnm[56];
dnm[33]=cnm[9];  dnm[34]=cnm[10];  dnm[35]=cnm[11]; dnm[36]=cnm[12];
dnm[37]=cnm[25]; dnm[38]=cnm[26];  dnm[39]=cnm[27]; dnm[40]=cnm[28];
dnm[41]=cnm[41]; dnm[42]=cnm[42];  dnm[43]=cnm[43]; dnm[44]=cnm[44];
dnm[45]=cnm[57]; dnm[46]=cnm[58];  dnm[47]=cnm[59]; dnm[48]=cnm[60];
dnm[49]=cnm[13]; dnm[50]=cnm[14];  dnm[51]=cnm[15]; dnm[52]=cnm[16];
dnm[53]=cnm[29]; dnm[54]=cnm[30];  dnm[55]=cnm[31]; dnm[56]=cnm[32];
dnm[57]=cnm[45]; dnm[58]=cnm[46];  dnm[59]=cnm[47]; dnm[60]=cnm[48];
dnm[61]=cnm[61]; dnm[62]=cnm[62];  dnm[63]=cnm[63]; dnm[64]=cnm[64];
for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
//
void nrml2(){
nrml();
nrml1();
}
//
void nrml3(){
nrml();
nrml();
}
//
void nrml4(){
nrml();
nrml();
nrml1();
}
}

```

#6. Now we have come up to the final goal of our experiments.

Let me show you here the result list of my reconstruction of S120 from the F15 of 'C&C' MC444 by our new transformation system.

I inform you the total list of my program is put at the end of this article. Won't you come and read it, please?

**** Reconstruction of 'Composite & Complete' Magic Cubes of Order 4 ****
**** by Direct Transformation of F15 into Standard 120 Solutions ****
 [N/ means Serial Number/; n# means Old Number# of the Solution]

[Group:1]

| 1/ | 1# | 2/ | 2# |
|-------------------------------------|----|-------------------------------------|----|
| 1-----63----- 6-----60 | | 1-----63----- 6-----60 | |
| 48 18 43 21 | | 32 34 27 37 | |
| 62 49 4 15 57 54 7 12 | | 62 49 4 15 57 54 7 12 | |
| 19 32---45---34---24---27---42---37 | | 35 48---29---18---40---43---26---21 | |
| 11 14 53 52 16 9 50 55 | | 11 14 53 52 16 9 50 55 | |
| 38 35 28 29 33 40 31 26 | | 22 19 44 45 17 24 47 42 | |
| 56--59- -10-- 5---51--64---13 2 | | 56--59- -10-- 5---51--64---13 2 | |
| 25 22 39 44 30 17 36 47 | | 41 38 23 28 46 33 20 31 | |
| 8 58 3 61 | | 8 58 3 61 | |
| 41-----23-----46-----20 | | 25-----39-----30-----36 | |

3/ 47#
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |25 32---39---34---30---27---36---37
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |38 41 28 23 33 46 |31 20
 62--59-|- 4-- 5---57--64--- 7 2 |
 19 22 45 44 24 17 42 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

4/ 48#
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |41 48---23---18---46---43---20---21
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |22 25 44 39 17 30 |47 36
 62--59-|- 4-- 5---57--64--- 7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

5/ 67#
 1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |21 32---42---35---31---22---36---41
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |43 37 24 26 33 47 |30 20
 63--54-|- 4-- 9---53--64---10 3 |
 18 27 45 40 28 17 39 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

6/ 68#
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 60 49 7 14 50 59 13 8
 |37 48---26---19---47---38---20---25
 6 12 | 57 55 16 2 51 61 |
 |27 21 40 42 17 31 |46 36
 63--54-|- 4-- 9---53--64---10 3 |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 15 | 52 5 58 |
 18-----45-----28-----39

7/ 97#
 1-----60----- 6-----63
 |48 21 43 |18
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |25 32---36---37---30---27---39---34
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |38 41 31 20 33 46 |28 23
 62--59-|- 7-- 2---57--64--- 4 5 |
 19 22 42 47 24 17 45 44
 14 | 55 9 52 |
 35-----26-----40-----29

8/ 98#
 1-----60----- 6-----63
 |32 37 27 |34
 56 49 13 12 51 54 10 15
 |41 48---20---21---46---43---23---18
 11 8 | 50 61 16 3 53 58 |
 |22 25 47 36 17 30 |44 39
 62--59-|- 7-- 2---57--64--- 4 5 |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 14 | 55 9 52 |
 19-----42-----24-----45

[Group:2]

9/ 3#
 1-----63----- 6-----60
 |56 10 51 |13
 62 41 4 23 57 46 7 20
 |11 32---53---34---16---27---50---37
 19 22 | 45 44 24 17 42 47 |
 |38 35 28 29 33 40 |31 26
 48--59-|-18-- 5---43--64---21 2 |
 25 14 39 52 30 9 36 55
 8 | 58 3 61 |
 49-----15-----54-----12

10/ 4#
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 62 41 4 23 57 46 7 20
 |35 56---29---10---40---51---26---13
 19 22 | 45 44 24 17 42 47 |
 |14 11 52 53 9 16 |55 50
 48--59-|-18-- 5---43--64---21 2 |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 8 | 58 3 61 |
 25-----39-----30-----36

11/ 50#
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 56 19 10 45 51 24 13 42
 |25 62---39-- 4---30---57---36-- 7
 41 38 | 23 28 46 33 20 31 |
 | 8 11 58 53 3 16 |61 50
 32--59-|-34-- 5---27--64---37 2 |
 49 22 15 44 54 17 12 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

12/ 57#
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 48 41 18 23 43 46 21 20
 |49 56---15---10---54---51---12---13
 19 8 | 45 58 24 3 42 61 |
 |14 25 52 39 9 30 |55 36
 62--59-|- 4-- 5---57--64--- 7 2 |
 35 38 29 28 40 33 26 31
 22 | 44 17 47 |
 11-----53-----16-----50

13/ 71#
 1-----62-----19-----48
 |56 11 38 |25
 60 41 7 22 42 59 21 8
 |13 32---50---35---31---14---36---49
 6 20 | 57 47 24 2 43 61 |
 |51 37 16 26 33 55 |30 12
 63--46-|- 4--17---45--64---18 3 |
 10 27 53 40 28 9 39 54
 23 | 44 5 58 |
 34-----29-----52-----15

14/ 72#
 1-----62-----19-----48
 |32 35 14 |49
 60 41 7 22 42 59 21 8
 |37 56---26---11---55---38---12---25
 6 20 | 57 47 24 2 43 61 |
 |27 13 40 50 9 31 |54 36
 63--46-|- 4--17---45--64---18 3 |
 34 51 29 16 52 33 15 30
 23 | 44 5 58 |
 10-----53-----28-----39

15/ 100#
 1-----60----- 6-----63
 |48 21 43 |18
 56 19 13 42 51 24 10 45
 |25 62---36--- 7---30---57---39--- 4
 41 38 | 20 31 46 33 23 28 |
 | 8 11 61 50 3 16 |58 53
 32--59-|-37-- 2---27--64---34 5 |
 49 22 12 47 54 17 15 44
 14 | 55 9 52 |
 35-----26-----40-----29

16/ 109#
 1-----60----- 6-----63
 |32 37 27 |34
 48 41 21 20 43 46 18 23
 |49 56---12---13---54---51---15---10
 19 8 | 42 61 24 3 45 58 |
 |14 25 55 36 9 30 |52 39
 62--59-|- 7-- 2---57--64--- 4 5 |
 35 38 26 31 40 33 29 28
 22 | 47 17 44 |
 11-----50-----16-----53

[Group:3]

17/ 5#
 1-----63----- 6-----60
 |56 10 51 |13
 62 25 4 39 57 30 7 36
 |11 48---53---18---16---43---50---21
 35 38 | 29 28 40 33 26 31 |
 |22 19 44 45 17 24 |47 42
 32--59-|-34-- 5---27--64---37 2 |
 41 14 23 52 46 9 20 55
 8 | 58 3 61 |
 49-----15-----54-----12

18/ 6#
 1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 62 25 4 39 57 30 7 36
 |19 56---45---10---24---51---42---13
 35 38 | 29 28 40 33 26 31 |
 |14 11 52 53 9 16 |55 50
 32--59-|-34-- 5---27--64---37 2 |
 49 22 15 44 54 17 12 47
 8 | 58 3 61 |
 41-----23-----46-----20

19/ 49#
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 56 35 10 29 51 40 13 26
 |41 62---23--- 4---46---57---20--- 7
 25 22 | 39 44 30 17 36 47 |
 | 8 11 58 53 3 16 |61 50
 48--59-|-18-- 5---43--64---21 2 |
 49 38 15 28 54 33 12 31
 14 | 52 9 55 |
 19-----45-----24-----42

20/ 58#
 1-----63----- 6-----60
 |32 34 27 |37
 48 35 18 29 43 40 21 26
 |49 62---15--- 4---54---57---12--- 7
 25 14 | 39 52 30 9 36 55 |
 | 8 19 58 45 3 24 |61 42
 56--59-|-10-- 5---51--64---13 2 |
 41 38 23 28 46 33 20 31
 22 | 44 17 47 |
 11-----53-----16-----50

21/ 75#
 1-----62-----35-----32
 |56 11 22 |41
 60 25 7 38 26 59 37 8
 |13 48---50---19---47---14---20---49
 6 36 | 57 31 40 2 27 61 |
 |51 21 16 42 17 55 |46 12
 63--30-|- 4--33---29--64---34 3 |
 10 43 53 24 44 9 23 54
 39 | 28 5 58 |
 18-----45-----52-----15

22/ 76#
 1-----62-----35-----32
 |48 19 14 |49
 60 25 7 38 26 59 37 8
 |21 56---42---11---55---22---12---41
 6 36 | 57 31 40 2 27 61 |
 |43 13 24 50 9 47 |54 20
 63--30-|- 4--33---29--64---34 3 |
 18 51 45 16 52 17 15 46
 39 | 28 5 58 |
 10-----53-----44-----23

23/ 99#
 1-----60----- 6-----63
 |32 37 27 |34
 56 35 13 26 51 40 10 29
 |41 62---20-- 7---46--57---23-- 4
 25 22 | 36 47 30 17 39 44 |
 | 8 11 61 50 3 16 |58 53
 48--59-|-21-- 2---43--64---18 5 |
 49 38 12 31 54 33 15 28
 14 | 55 9 52 |
 19-----42-----24-----45

24/ 110#
 1-----60----- 6-----63
 |32 37 27 |34
 48 35 21 26 43 40 18 29
 |49 62---12-- 7---54--57---15-- 4
 25 14 | 36 55 30 9 39 52 |
 | 8 19 61 42 3 24 |58 45
 56--59-|-13-- 2---51--64---10 5 |
 41 38 20 31 46 33 23 28
 22 | 47 17 44 |
 11-----50-----16-----53

[Group:4]

25/ 7#
 1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 62 49 4 15 53 58 11 8
 |19 32---45--34---28--23---38--41
 7 14 | 57 52 16 5 50 59 |
 |42 35 24 29 33 44 |31 22
 60--55-|- 6-- 9---51--64---13 2 |
 21 26 43 40 30 17 36 47
 12 | 54 3 61 |
 37-----27-----46-----20

26/ 8#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 62 49 4 15 53 58 11 8
 |35 48---29--18---44--39---22--25
 7 14 | 57 52 16 5 50 59 |
 |26 19 40 45 17 28 |47 38
 60--55-|- 6-- 9---51--64---13 2 |
 37 42 27 24 46 33 20 31
 12 | 54 3 61 |
 21-----43-----30-----36

27/ 31#
 1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 60 49 6 15 51 58 13 8
 |21 32---43--34---30--23---36--41
 7 12 | 57 54 16 3 50 61 |
 |42 37 24 27 33 46 |31 20
 62--55-|- 4-- 9---53--64---11 2 |
 19 26 45 40 28 17 38 47
 14 | 52 5 59 |
 35-----29-----44-----22

28/ 32#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 60 49 6 15 51 58 13 8
 |37 48---27--18---46--39---20--25
 7 12 | 57 54 16 3 50 61 |
 |26 21 40 43 17 30 |47 36
 62--55-|- 4-- 9---53--64---11 2 |
 35 42 29 24 44 33 22 31
 14 | 52 5 59 |
 19-----45-----28-----38

29/ 83#
 1-----62----- 7-----60
 |48 19 42 |21
 56 49 11 14 50 55 13 12
 |25 32---38--35---31--26---36--37
 10 8 | 53 59 16 2 51 61 |
 |39 41 28 22 33 47 |30 20
 63--58-|- 4-- 5---57--64--- 6 3 |
 18 23 45 44 24 17 43 46
 15 | 52 9 54 |
 34-----29-----40-----27

30/ 84#
 1-----62----- 7-----60
 |32 35 26 |37
 56 49 11 14 50 55 13 12
 |41 48---22--19---47--42---20--21
 10 8 | 53 59 16 2 51 61 |
 |23 25 44 38 17 31 |46 36
 63--58-|- 4-- 5---57--64--- 6 3 |
 34 39 29 28 40 33 27 30
 15 | 52 9 54 |
 18-----45-----24-----43

31/ 101#
 1-----60----- 7-----62
 |48 21 42 |19
 56 49 13 12 50 55 11 14
 |25 32---36--37---31--26---38--35
 10 8 | 51 61 16 2 53 59 |
 |39 41 30 20 33 47 |28 22
 63--58-|- 6-- 3---57--64--- 4 5 |
 18 23 43 46 24 17 45 44
 15 | 54 9 52 |
 34-----27-----40-----29

32/ 102#
 1-----60----- 7-----62
 |32 37 26 |35
 56 49 13 12 50 55 11 14
 |41 48---20--21---47--42---22--19
 10 8 | 51 61 16 2 53 59 |
 |23 25 46 36 17 31 |44 38
 63--58-|- 6-- 3---57--64--- 4 5 |
 34 39 27 30 40 33 29 28
 15 | 54 9 52 |
 18-----43-----24-----45

[Group:5]

33/ 9#
 1-----63-----10-----56
 |60 6 51 |13
 62 37 4 27 53 46 11 20
 | 7 32---57---34---16---23---50---41
 19 26 | 45 40 28 17 38 47 |
 |42 35 24 29 33 44 |31 22
 48--55-|-18-- 9---39--64---25 2 |
 21 14 43 52 30 5 36 59
 12 | 54 3 61 |
 49-----15-----58----- 8

34/ 10#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 62 37 4 27 53 46 11 20
 |35 60---29-- 6---44--51---22--13
 19 26 | 45 40 28 17 38 47 |
 |14 7 52 57 5 16 |59 50
 48--55-|-18-- 9---39--64---25 2 |
 49 42 15 24 58 33 8 31
 12 | 54 3 61 |
 21-----43-----30-----36

35/ 34#
 1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 60 19 6 45 51 28 13 38
 |21 62---43-- 4---30--53---36--11
 37 42 | 27 24 46 33 20 31 |
 |12 7 54 57 3 16 |61 50
 32--55-|-34-- 9---23--64---41 2 |
 49 26 15 40 58 17 8 47
 14 | 52 5 59 |
 35-----29-----44-----22

36/ 59#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 48 37 18 27 39 46 25 20
 |49 60---15-- 6---58--51--- 8--13
 19 12 | 45 54 28 3 38 61 |
 |14 21 52 43 5 30 |59 36
 62--55-|- 4-- 9---53--64---11 2 |
 35 42 29 24 44 33 22 31
 26 | 40 17 47 |
 7-----57-----16-----50

37/ 74#
 1-----62-----19-----48
 |56 11 38 |25
 60 10 7 53 42 28 21 39
 |13 63---50-- 4---31--45---36--18
 37 51 | 26 16 55 33 12 30 |
 |20 6 47 57 2 24 |61 43
 32--46-|-35--17---14--64---49 3 |
 41 27 22 40 59 9 8 54
 23 | 44 5 58 |
 34-----29-----52-----15

38/ 87#
 1-----62-----19-----48
 |32 35 14 |49
 56 37 11 26 38 55 25 12
 |41 60---22-- 7---59--42--- 8--21
 10 20 | 53 47 28 2 39 61 |
 |23 13 44 50 5 31 |58 36
 63--46-|- 4--17---45--64---18 3 |
 34 51 29 16 52 33 15 30
 27 | 40 9 54 |
 6-----57-----24-----43

39/ 107#
 1-----60-----37-----32
 |48 21 12 |49
 56 19 13 42 20 55 41 14
 |25 62---36-- 7---61--26--- 8--35
 10 38 | 51 31 46 2 23 59 |
 |39 11 30 50 3 47 |58 22
 63--28-|- 6--33---27--64---34 5 |
 18 53 43 16 54 17 15 44
 45 | 24 9 52 |
 4-----57-----40-----29

40/ 115#
 1-----56-----10-----63
 |32 41 23 |34
 48 37 25 20 39 46 18 27
 |49 60--- 8--13---58--51---15-- 6
 19 12 | 38 61 28 3 45 54 |
 |14 21 59 36 5 30 |52 43
 62--55-|-11-- 2---53--64--- 4 9 |
 35 42 22 31 44 33 29 24
 26 | 47 17 40 |
 7-----50-----16-----57

[Group:6]

41/ 11#
 1-----63-----10-----56
 |60 6 51 |13
 62 21 4 43 53 30 11 36
 | 7 48---57--18---16--39---50--25
 35 42 | 29 24 44 33 22 31 |
 |26 19 40 45 17 28 |47 38
 32--55-|-34-- 9---23--64---41 2 |
 37 14 27 52 46 5 20 59
 12 | 54 3 61 |
 49-----15-----58----- 8

42/ 12#
 1-----63-----10-----56
 |48 18 39 |25
 62 21 4 43 53 30 11 36
 |19 60---45-- 6---28--51---38--13
 35 42 | 29 24 44 33 22 31 |
 |14 7 52 57 5 16 |59 50
 32--55-|-34-- 9---23--64---41 2 |
 49 26 15 40 58 17 8 47
 12 | 54 3 61 |
 37-----27-----46-----20

43/ 33#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 60 35 6 29 51 44 13 22
 |37 62---27-- 4---46--53---20--11
 21 26 | 43 40 30 17 36 47 |
 |12 7 54 57 3 16 |61 50
 48--55-|-18-- 9---39--64---25 2 |
 49 42 15 24 58 33 8 31
 14 | 52 5 59 |
 19-----45-----28-----38

44/ 60#
 1-----63-----10-----56
 |32 34 23 |41
 48 35 18 29 39 44 25 22
 |49 62---15-- 4---58--53--- 8--11
 21 14 | 43 52 30 5 36 59 |
 |12 19 54 45 3 28 |61 38
 60--55-|- 6-- 9---51--64---13 2 |
 37 42 27 24 46 33 20 31
 26 | 40 17 47 |
 7-----57-----16-----50

45/ 78#
 1-----62-----35-----32
 |56 11 22 |41
 60 10 7 53 26 44 37 23
 |13 63---50-- 4---47--29---20--34
 21 51 | 42 16 55 17 12 46 |
 |36 6 31 57 2 40 |61 27
 48--30-|-19--33---14--64---49 3 |
 25 43 38 24 59 9 8 54
 39 | 28 5 58 |
 18-----45-----52-----15

46/ 89#
 1-----62-----35-----32
 |48 19 14 |49
 56 21 11 42 22 55 41 12
 |25 60---38-- 7---59--26--- 8--37
 10 36 | 53 31 44 2 23 61 |
 |39 13 28 50 5 47 |58 20
 63--30-|- 4--33---29--64---34 3 |
 18 51 45 16 52 17 15 46
 43 | 24 9 54 |
 6-----57-----40-----27

47/ 105#
 1-----60-----21-----48
 |32 37 12 |49
 56 35 13 26 36 55 25 14
 |41 62---20-- 7---61--42--- 8--19
 10 22 | 51 47 30 2 39 59 |
 |23 11 46 50 3 31 |58 38
 63--44-|- 6--17---43--64---18 5 |
 34 53 27 16 54 33 15 28
 29 | 40 9 52 |
 4-----57-----24-----45

48/ 116#
 1-----56-----10-----63
 |32 41 23 |34
 48 35 25 22 39 44 18 29
 |49 62--- 8--11---58--53---15-- 4
 21 14 | 36 59 30 5 43 52 |
 |12 19 61 38 3 28 |54 45
 60--55-|-13-- 2---51--64--- 6 9 |
 37 42 20 31 46 33 27 24
 26 | 47 17 40 |
 7-----50-----16-----57

[Group:7]

49/ 13#
 1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 62 41 4 23 45 58 19 8
 |11 32---53--34---28--15---38--49
 7 22 | 57 44 24 5 42 59 |
 |50 35 16 29 33 52 |31 14
 60--47-|- 6--17---43--64---21 2 |
 13 26 51 40 30 9 36 55
 20 | 46 3 61 |
 37-----27-----54-----12

50/ 14#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 62 41 4 23 45 58 19 8
 |35 56---29--10---52--39---14--25
 7 22 | 57 44 24 5 42 59 |
 |26 11 40 53 9 28 |55 38
 60--47-|- 6--17---43--64---21 2 |
 37 50 27 16 54 33 12 31
 20 | 46 3 61 |
 13-----51-----30-----36

51/ 35#
 1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 60 41 6 23 43 58 21 8
 |13 32---51--34---30--15---36--49
 7 20 | 57 46 24 3 42 61 |
 |50 37 16 27 33 54 |31 12
 62--47-|- 4--17---45--64---19 2 |
 11 26 53 40 28 9 38 55
 22 | 44 5 59 |
 35-----29-----52-----14

52/ 36#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 60 41 6 23 43 58 21 8
 |37 56---27--10---54--39---12--25
 7 20 | 57 46 24 3 42 61 |
 |26 13 40 51 9 30 |55 36
 62--47-|- 4--17---45--64---19 2 |
 35 50 29 16 52 33 14 31
 22 | 44 5 59 |
 11-----53-----28-----38

53/ 86#
 1-----62-----7-----60
 |48 19 42 |21
 56 18 11 45 50 24 13 43
 |25 63---38-- 4---31--57---36-- 6
 41 39 | 22 28 47 33 20 30 |
 | 8 10 59 53 2 16 |61 51
 32--58-|-35-- 5---26--64---37 3 |
 49 23 14 44 55 17 12 46
 15 | 52 9 54 |
 34-----29-----40-----27

54/ 93#
 1-----62-----7-----60
 |32 35 26 |37
 48 41 19 22 42 47 21 20
 |49 56---14--11---55--50---12--13
 18 8 | 45 59 24 2 43 61 |
 |15 25 52 38 9 31 |54 36
 63--58-|- 4-- 5---57--64--- 6 3 |
 34 39 29 28 40 33 27 30
 23 | 44 17 46 |
 10-----53-----16-----51

55/ 104#
 1-----60-----7-----62
 |48 21 42 |19
 56 18 13 43 50 24 11 45
 |25 63---36-- 6---31--57---38-- 4
 41 39 | 20 30 47 33 22 28 |
 | 8 10 61 51 2 16 |59 53
 32--58-|-37-- 3---26--64---35 5 |
 49 23 12 46 55 17 14 44
 15 | 54 9 52 |
 34-----27-----40-----29

56/ 111#
 1-----60-----7-----62
 |32 37 26 |35
 48 41 21 20 42 47 19 22
 |49 56---12--13---55--50---14--11
 18 8 | 43 61 24 2 45 59 |
 |15 25 54 36 9 31 |52 38
 63--58-|- 6-- 3---57--64--- 4 5 |
 34 39 27 30 40 33 29 28
 23 | 46 17 44 |
 10-----51-----16-----53

[Group:8]

57/ 15#
 1-----63-----18-----48
 |60 6 43 |21
 62 37 4 27 45 54 19 12
 | 7 32---57--34---24--15---42--49
 11 26 | 53 40 28 9 38 55 |
 |50 35 16 29 33 52 |31 14
 56--47-|-10--17---39--64---25 2 |
 13 22 51 44 30 5 36 59
 20 | 46 3 61 |
 41-----23-----58----- 8

58/ 16#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 62 37 4 27 45 54 19 12
 |35 60---29-- 6---52--43---14--21
 11 26 | 53 40 28 9 38 55 |
 |22 7 44 57 5 24 |59 42
 56--47-|-10--17---39--64---25 2 |
 41 50 23 16 58 33 8 31
 20 | 46 3 61 |
 13-----51-----30-----36

59/ 38#
 1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 60 11 6 53 43 28 21 38
 |13 62---51-- 4---30--45---36--19
 37 50 | 27 16 54 33 12 31 |
 |20 7 46 57 3 24 |61 42
 32--47-|-34--17---15--64---49 2 |
 41 26 23 40 58 9 8 55
 22 | 44 5 59 |
 35-----29-----52-----14

60/ 51#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 56 37 10 27 39 54 25 12
 |41 60---23-- 6---58--43--- 8--21
 11 20 | 53 46 28 3 38 61 |
 |22 13 44 51 5 30 |59 36
 62--47-|- 4--17---45--64---19 2 |
 35 50 29 16 52 33 14 31
 26 | 40 9 55 |
 7-----57-----24-----42

61/ 70#
 1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 60 18 7 45 50 28 13 39
 |21 63---42-- 4---31--53---36--10
 37 43 | 26 24 47 33 20 30 |
 |12 6 55 57 2 16 |61 51
 32--54-|-35-- 9---22--64---41 3 |
 49 27 14 40 59 17 8 46
 15 | 52 5 58 |
 34-----29-----44-----23

62/ 95#
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 48 37 19 26 38 47 25 20
 |49 60---14-- 7---59--50--- 8--13
 18 12 | 45 55 28 2 39 61 |
 |15 21 52 42 5 31 |58 36
 63--54-|- 4-- 9---53--64---10 3 |
 34 43 29 24 44 33 23 30
 27 | 40 17 46 |
 6-----57-----16-----51

63/ 108#
 1-----60-----37-----32
 |48 21 12 |49
 56 18 13 43 20 54 41 15
 |25 63---36-- 6---61--27--- 8--34
 11 39 | 50 30 47 3 22 58 |
 |38 10 31 51 2 46 |59 23
 62--28-|- 7--33--26--64--35 5 |
 19 53 42 16 55 17 14 44
 45 | 24 9 52 |
 4-----57-----40-----29

64/ 117#
 1-----56-----11-----62
 |32 41 22 |35
 48 37 25 20 38 47 19 26
 |49 60--- 8--13---59--50---14-- 7
 18 12 | 39 61 28 2 45 55 |
 |15 21 58 36 5 31 |52 42
 63--54-|-10-- 3---53--64--- 4 9 |
 34 43 23 30 44 33 29 24
 27 | 46 17 40 |
 6-----51-----16-----57

[Group:9]

65/ 17#
 1-----63-----18-----48
 |60 6 43 |21
 62 13 4 51 45 30 19 36
 | 7 56---57--10---24--39---42--25
 35 50 | 29 16 52 33 14 31 |
 |26 11 40 53 9 28 |55 38
 32--47-|-34--17---15--64---49 2 |
 37 22 27 44 54 5 12 59
 20 | 46 3 61 |
 41-----23-----58----- 8

66/ 18#
 1-----63-----18-----48
 |56 10 39 |25
 62 13 4 51 45 30 19 36
 |11 60---53-- 6---28--43---38--21
 35 50 | 29 16 52 33 14 31 |
 |22 7 44 57 5 24 |59 42
 32--47-|-34--17---15--64---49 2 |
 41 26 23 40 58 9 8 55
 20 | 46 3 61 |
 37-----27-----54-----12

67/ 37#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 60 35 6 29 43 52 21 14
 |37 62---27-- 4---54--45---12--19
 13 26 | 51 40 30 9 36 55 |
 |20 7 46 57 3 24 |61 42
 56--47-|-10--17---39--64---25 2 |
 41 50 23 16 58 33 8 31
 22 | 44 5 59 |
 11-----53-----28-----38

68/ 52#
 1-----63-----18-----48
 |32 34 15 |49
 56 35 10 29 39 52 25 14
 |41 62---23-- 4---58--45--- 8--19
 13 22 | 51 44 30 5 36 59 |
 |20 11 46 53 3 28 |61 38
 60--47-|- 6--17---43--64---21 2 |
 37 50 27 16 54 33 12 31
 26 | 40 9 55 |
 7-----57-----24-----42

69/ 77#
 1-----62-----35-----32
 |48 19 14 |49
 60 18 7 45 26 52 37 15
 |21 63---42-- 4---55--29---12--34
 13 43 | 50 24 47 9 20 54 |
 |36 6 31 57 2 40 |61 27
 56--30-|-11--33---22--64---41 3 |
 25 51 38 16 59 17 8 46
 39 | 28 5 58 |
 10-----53-----44-----23

70/ 90#
 1-----62-----35-----32
 |48 19 14 |49
 56 18 11 45 22 52 41 15
 |25 63---38-- 4---59--29--- 8--34
 13 39 | 50 28 47 5 20 58 |
 |36 10 31 53 2 44 |61 23
 60--30-|- 7--33---26--64---37 3 |
 21 51 42 16 55 17 12 46
 43 | 24 9 54 |
 6-----57-----40-----27

71/ 113#
 1-----60-----13-----56
 |32 37 20 |41
 48 35 21 26 36 47 25 22
 |49 62---12-- 7---61--50--- 8--11
 18 14 | 43 55 30 2 39 59 |
 |15 19 54 42 3 31 |58 38
 63--52-|- 6-- 9---51--64---10 5 |
 34 45 27 24 46 33 23 28
 29 | 40 17 44 |
 4-----57-----16-----53

72/ 119#
 1-----56-----13-----60
 |32 41 20 |37
 48 35 25 22 36 47 21 26
 |49 62--- 8--11---61--50---12-- 7
 18 14 | 39 59 30 2 43 55 |
 |15 19 58 38 3 31 |54 42
 63--52-|-10-- 5---51--64--- 6 9 |
 34 45 23 28 46 33 27 24
 29 | 44 17 40 |
 4-----53-----16-----57

[Group:10]

73/ 19#
 1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 62 25 4 39 29 58 35 8
 |11 48---53--18---44--15---22--49
 7 38 | 57 28 40 5 26 59 |
 |50 19 16 45 17 52 |47 14
 60--31-|- 6--33---27--64---37 2 |
 13 42 51 24 46 9 20 55
 36 | 30 3 61 |
 21-----43-----54-----12

74/ 20#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 62 25 4 39 29 58 35 8
 |19 56---45--10---52--23---14--41
 7 38 | 57 28 40 5 26 59 |
 |42 11 24 53 9 44 |55 22
 60--31-|- 6--33---27--64---37 2 |
 21 50 43 16 54 17 12 47
 36 | 30 3 61 |
 13-----51-----46-----20

75/ 39#
 1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 60 25 6 39 27 58 37 8
 |13 48---51--18---46--15---20--49
 7 36 | 57 30 40 3 26 61 |
 |50 21 16 43 17 54 |47 12
 62--31-|- 4--33---29--64---35 2 |
 11 42 53 24 44 9 22 55
 38 | 28 5 59 |
 19-----45-----52-----14

76/ 40#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 60 25 6 39 27 58 37 8
 |21 56---43--10---54--23---12--41
 7 36 | 57 30 40 3 26 61 |
 |42 13 24 51 9 46 |55 20
 62--31-|- 4--33---29--64---35 2 |
 19 50 45 16 52 17 14 47
 38 | 28 5 59 |
 11-----53-----44-----22

77/ 85#
 1-----62----- 7-----60
 |32 35 26 |37
 56 34 11 29 50 40 13 27
 |41 63---22-- 4---47--57---20-- 6
 25 23 | 38 44 31 17 36 46 |
 | 8 10 59 53 2 16 |61 51
 48--58-|-19-- 5---42--64---21 3 |
 49 39 14 28 55 33 12 30
 15 | 52 9 54 |
 18-----45-----24-----43

78/ 94#
 1-----62----- 7-----60
 |32 35 26 |37
 48 34 19 29 42 40 21 27
 |49 63---14-- 4---55--57---12-- 6
 25 15 | 38 52 31 9 36 54 |
 | 8 18 59 45 2 24 |61 43
 56--58-|-11-- 5---50--64---13 3 |
 41 39 22 28 47 33 20 30
 23 | 44 17 46 |
 10-----53-----16-----51

79/ 103#
 1-----60----- 7-----62
 |32 37 26 |35
 56 34 13 27 50 40 11 29
 |41 63---20-- 6---47--57---22-- 4
 25 23 | 36 46 31 17 38 44 |
 | 8 10 61 51 2 16 |59 53
 48--58-|-21-- 3---42--64---19 5 |
 49 39 12 30 55 33 14 28
 15 | 54 9 52 |
 18-----43-----24-----45

80/ 112#
 1-----60----- 7-----62
 |32 37 26 |35
 48 34 21 27 42 40 19 29
 |49 63---12-- 6---55--57---14-- 4
 25 15 | 36 54 31 9 38 52 |
 | 8 18 61 43 2 24 |59 45
 56--58-|-13-- 3---50--64---11 5 |
 41 39 20 30 47 33 22 28
 23 | 46 17 44 |
 10-----51-----16-----53

[Group:11]

81/ 21#
 1-----63-----34-----32
 |60 6 27 |37
 62 21 4 43 29 54 35 12
 | 7 48---57--18---40--15---26--49
 11 42 | 53 24 44 9 22 55 |
 |50 19 16 45 17 52 |47 14
 56--31-|-10--33---23--64---41 2 |
 13 38 51 28 46 5 20 59
 36 | 30 3 61 |
 25-----39-----58----- 8

82/ 22#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 62 21 4 43 29 54 35 12
 |19 60---45-- 6---52--27---14--37
 11 42 | 53 24 44 9 22 55 |
 |38 7 28 57 5 40 |59 26
 56--31-|-10--33---23--64---41 2 |
 25 50 39 16 58 17 8 47
 36 | 30 3 61 |
 13-----51-----46-----20

83/ 42#
 1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 60 11 6 53 27 44 37 22
 |13 62---51-- 4---46--29---20--35
 21 50 | 43 16 54 17 12 47 |
 |36 7 30 57 3 40 |61 26
 48--31-|-18--33---15--64---49 2 |
 25 42 39 24 58 9 8 55
 38 | 28 5 59 |
 19-----45-----52-----14

84/ 53#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 56 21 10 43 23 54 41 12
 |25 60---39-- 6---58--27--- 8--37
 11 36 | 53 30 44 3 22 61 |
 |38 13 28 51 5 46 |59 20
 62--31-|- 4--33---29--64---35 2 |
 19 50 45 16 52 17 14 47
 42 | 24 9 55 |
 7-----57-----40-----26

85/ 69#
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 60 34 7 29 50 44 13 23
 |37 63---26-- 4---47--53---20--10
 21 27 | 42 40 31 17 36 46 |
 |12 6 55 57 2 16 |61 51
 48--54-|-19-- 9---38--64---25 3 |
 49 43 14 24 59 33 8 30
 15 | 52 5 58 |
 18-----45-----28-----39

86/ 96#
 1-----62-----11-----56
 |32 35 22 |41
 48 34 19 29 38 44 25 23
 |49 63---14-- 4---59--53--- 8--10
 21 15 | 42 52 31 5 36 58 |
 |12 18 55 45 2 28 |61 39
 60--54-|- 7-- 9---50--64---13 3 |
 37 43 26 24 47 33 20 30
 27 | 40 17 46 |
 6-----57-----16-----51

87/ 106#
 1-----60-----21-----48
 |32 37 12 |49
 56 34 13 27 36 54 25 15
 |41 63---20-- 6---61--43--- 8--18
 11 23 | 50 46 31 3 38 58 |
 |22 10 47 51 2 30 |59 39
 62--44-|- 7--17---42--64---19 5 |
 35 53 26 16 55 33 14 28
 29 | 40 9 52 |
 4-----57-----24-----45

88/ 118#
 1-----56-----11-----62
 |32 41 22 |35
 48 34 25 23 38 44 19 29
 |49 63--- 8--10---59--53---14-- 4
 21 15 | 36 58 31 5 42 52 |
 |12 18 61 39 2 28 |55 45
 60--54-|-13-- 3---50--64--- 7 9 |
 37 43 20 30 47 33 26 24
 27 | 46 17 40 |
 6-----51-----16-----57

[Group:12]

89/ 23#
 1-----63-----34-----32
 |60 6 27 |37
 62 13 4 51 29 46 35 20
 | 7 56---57--10---40--23---26--41
 19 50 | 45 16 52 17 14 47 |
 |42 11 24 53 9 44 |55 22
 48--31-|-18--33---15--64---49 2 |
 21 38 43 28 54 5 12 59
 36 | 30 3 61 |
 25-----39-----58----- 8

90/ 24#
 1-----63-----34-----32
 |56 10 23 |41
 62 13 4 51 29 46 35 20
 |11 60---53-- 6---44--27---22--37
 19 50 | 45 16 52 17 14 47 |
 |38 7 28 57 5 40 |59 26
 48--31-|-18--33---15--64---49 2 |
 25 42 39 24 58 9 8 55
 36 | 30 3 61 |
 21-----43-----54-----12

91/ 41#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 60 19 6 45 27 52 37 14
 |21 62---43-- 4---54--29---12--35
 13 42 | 51 24 46 9 20 55 |
 |36 7 30 57 3 40 |61 26
 56--31-|-10--33---23--64---41 2 |
 25 50 39 16 58 17 8 47
 38 | 28 5 59 |
 11-----53-----44-----22

92/ 54#
 1-----63-----34-----32
 |48 18 15 |49
 56 19 10 45 23 52 41 14
 |25 62---39-- 4---58--29--- 8--35
 13 38 | 51 28 46 5 20 59 |
 |36 11 30 53 3 44 |61 22
 60--31-|- 6--33---27--64---37 2 |
 21 50 43 16 54 17 12 47
 42 | 24 9 55 |
 7-----57-----40-----26

93/ 73#
 1-----62-----19-----48
 |32 35 14 |49
 60 34 7 29 42 52 21 15
 |37 63---26-- 4---55--45---12--18
 13 27 | 50 40 31 9 36 54 |
 |20 6 47 57 2 24 |61 43
 56--46-|-11--17---38--64---25 3 |
 41 51 22 16 59 33 8 30
 23 | 44 5 58 |
 10-----53-----28-----39

94/ 88#
 1-----62-----19-----48
 |32 35 14 |49
 56 34 11 29 38 52 25 15
 |41 63---22-- 4---59--45--- 8--18
 13 23 | 50 44 31 5 36 58 |
 |20 10 47 53 2 28 |61 39
 60--46-|- 7--17---42--64---21 3 |
 37 51 26 16 55 33 12 30
 27 | 40 9 54 |
 6-----57-----24-----43

95/ 114#
 1-----60-----13-----56
 |32 37 20 |41
 48 34 21 27 36 46 25 23
 |49 63---12-- 6---61--51--- 8--10
 19 15 | 42 54 31 3 38 58 |
 |14 18 55 43 2 30 |59 39
 62--52-|- 7-- 9---50--64---11 5 |
 35 45 26 24 47 33 22 28
 29 | 40 17 44 |
 4-----57-----16-----53

96/ 120#
 1-----56-----13-----60
 |32 41 20 |37
 48 34 25 23 36 46 21 27
 |49 63--- 8--10---61--51---12-- 6
 19 15 | 38 58 31 3 42 54 |
 |14 18 59 39 2 30 |55 43
 62--52-|-11-- 5---50--64--- 7 9 |
 35 45 22 28 47 33 26 24
 29 | 44 17 40 |
 4-----53-----16-----57

[Group:13]

97/ 25#
 1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 60 49 6 15 57 52 7 14
 |21 32---43--34---24--29---42--35
 13 12 | 51 54 16 9 50 55 |
 |36 37 30 27 33 40 |31 26
 56--61-|-10-- 3---53--64---11 2 |
 25 20 39 46 28 17 38 47
 8 | 58 5 59 |
 41-----23-----44-----22

98/ 26#
 1-----63----- 4-----62
 |32 34 29 |35
 60 49 6 15 57 52 7 14
 |37 48---27--18---40--45---26--19
 13 12 | 51 54 16 9 50 55 |
 |20 21 46 43 17 24 |47 42
 56--61-|-10-- 3---53--64---11 2 |
 41 36 23 30 44 33 22 31
 8 | 58 5 59 |
 25-----39-----28-----38

99/ 43#
 1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 56 49 10 15 53 52 11 14
 |25 32---39--34---28--29---38--35
 13 8 | 51 58 16 5 50 59 |
 |36 41 30 23 33 44 |31 22
 60--61-|- 6-- 3---57--64--- 7 2 |
 21 20 43 46 24 17 42 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

100/ 44#
 1-----63----- 4-----62
 |32 34 29 |35
 56 49 10 15 53 52 11 14
 |41 48---23--18---44--45---22--19
 13 8 | 51 58 16 5 50 59 |
 |20 25 46 39 17 28 |47 38
 60--61-|- 6-- 3---57--64--- 7 2 |
 37 36 27 30 40 33 26 31
 12 | 54 9 55 |
 21-----43-----24-----42

101/ 61#
 1-----62----- 4-----63
 |48 19 45 |18
 60 49 7 14 57 52 6 15
 |21 32---42--35---24--29---43--34
 13 12 | 50 55 16 9 51 54 |
 |36 37 31 26 33 40 |30 27
 56--61-|-11-- 2---53--64---10 3 |
 25 20 38 47 28 17 39 46
 8 | 59 5 58 |
 41-----22-----44-----23

102/ 62#
 1-----62----- 4-----63
 |32 35 29 |34
 60 49 7 14 57 52 6 15
 |37 48---26--19---40--45---27--18
 13 12 | 50 55 16 9 51 54 |
 |20 21 47 42 17 24 |46 43
 56--61-|-11-- 2---53--64---10 3 |
 41 36 22 31 44 33 23 30
 8 | 59 5 58 |
 25-----38-----28-----39

103/ 79#
 1-----62----- 4-----63
 |48 19 45 |18
 56 49 11 14 53 52 10 15
 |25 32---38---35---28---29---39---34
 13 8 | 50 59 16 5 51 58 |
 |36 41 31 22 33 44 |30 23
 60--61-|- 7-- 2---57--64--- 6 3 |
 21 20 42 47 24 17 43 46
 12 | 55 9 54 |
 37-----26-----40-----27

104/ 80#
 1-----62----- 4-----63
 |32 35 29 |34
 56 49 11 14 53 52 10 15
 |41 48---22---19---44---45---23---18
 13 8 | 50 59 16 5 51 58 |
 |20 25 47 38 17 28 |46 39
 60--61-|- 7-- 2---57--64--- 6 3 |
 37 36 26 31 40 33 27 30
 12 | 55 9 54 |
 21-----42-----24-----43

[Group:14]

105/ 27#
 1-----63----- 4-----62
 |56 10 53 |11
 60 41 6 23 57 44 7 22
 |13 32---51---34---16---29---50---35
 21 20 | 43 46 24 17 42 47 |
 |36 37 30 27 33 40 |31 26
 48--61-|-18-- 3---45--64---19 2 |
 25 12 39 54 28 9 38 55
 8 | 58 5 59 |
 49-----15-----52-----14

106/ 28#
 1-----63----- 4-----62
 |32 34 29 |35
 60 41 6 23 57 44 7 22
 |37 56---27---10---40---53---26---11
 21 20 | 43 46 24 17 42 47 |
 |12 13 54 51 9 16 |55 50
 48--61-|-18-- 3---45--64---19 2 |
 49 36 15 30 52 33 14 31
 8 | 58 5 59 |
 25-----39-----28-----38

107/ 46#
 1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 56 21 10 43 53 24 11 42
 |25 60---39-- 6---28--57---38-- 7
 41 36 | 23 30 44 33 22 31 |
 | 8 13 58 51 5 16 |59 50
 32--61-|-34-- 3---29--64---35 2 |
 49 20 15 46 52 17 14 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

108/ 55#
 1-----63----- 4-----62
 |32 34 29 |35
 48 41 18 23 45 44 19 22
 |49 56---15--10---52--53---14---11
 21 8 | 43 58 24 5 42 59 |
 |12 25 54 39 9 28 |55 38
 60--61-|- 6-- 3---57--64--- 7 2 |
 37 36 27 30 40 33 26 31
 20 | 46 17 47 |
 13-----51-----16-----50

109/ 63#
 1-----62----- 4-----63
 |56 11 53 |10
 60 41 7 22 57 44 6 23
 |13 32---50---35---16---29---51---34
 21 20 | 42 47 24 17 43 46 |
 |36 37 31 26 33 40 |30 27
 48--61-|-19-- 2---45--64---18 3 |
 25 12 38 55 28 9 39 54
 8 | 59 5 58 |
 49-----14-----52-----15

110/ 64#
 1-----62----- 4-----63
 |32 35 29 |34
 60 41 7 22 57 44 6 23
 |37 56---26---11---40---53---27---10
 21 20 | 42 47 24 17 43 46 |
 |12 13 55 50 9 16 |54 51
 48--61-|-19-- 2---45--64---18 3 |
 49 36 14 31 52 33 15 30
 8 | 59 5 58 |
 25-----38-----28-----39

111/ 82#
 1-----62----- 4-----63
 |48 19 45 |18
 56 21 11 42 53 24 10 43
 |25 60---38-- 7---28--57---39-- 6
 41 36 | 22 31 44 33 23 30 |
 | 8 13 59 50 5 16 |58 51
 32--61-|-35-- 2---29--64---34 3 |
 49 20 14 47 52 17 15 46
 12 | 55 9 54 |
 37-----26-----40-----27

112/ 91#
 1-----62----- 4-----63
 |32 35 29 |34
 48 41 19 22 45 44 18 23
 |49 56---14---11---52--53---15---10
 21 8 | 42 59 24 5 43 58 |
 |12 25 55 38 9 28 |54 39
 60--61-|- 7-- 2---57--64--- 6 3 |
 37 36 26 31 40 33 27 30
 20 | 47 17 46 |
 13-----50-----16-----51

The above check list tells us that we could have succeeded in reconstructing S120 of 'C&C' MC444 from the F15 solutions completely without any duplication nor any missing data by our new transformation system.

#7. But what does it mean by this success of our experiment?

We can insist that the F15 solutions are certainly 'fundamental' to all S120 of our object, can't we?

All solutions of 'C&C' MC444 have surely inherited the essential properties of F15 that originally come from the only one 6-Dimensional ECO2.

How wonderful it is we could really certify the logical relations among them!

I am personally moved by the discovery of the 15 'common structures' existing among the Standard Solutions of our object. Our transformation system and the common 'process transitions' reveal the possibility of meaningful classification of 15 groups, and clarify the existence of high 'mathematical symmetry' there.

I cannot but meditate on the reason why they exist as they are.

We must step forward to the next goal: to find the inner transformations of F15 themselves and to specify the only one 'Most Fundamental Solution' of all.

(Written by Kanji Setsuda on October 22, 2013;
Calculated and Listed with MacOSX 10.8.5 and Xcode 5.0)

E-Mail Address: jag12100@nifty.com

【Program List】

```
/** Reconstruction of 'Composite & Complete' Magic Cubes of Order 4 **
/** by Direct Transformation of F15 into F120 Standard Solutions **
/** File: 'TransCCMC4F120.c' Dictated by Kanji Setsuda **
/** on Oct.22, 2013 with MacOSX 10.8.5 & Xcode 5.0 **
//
#include <stdio.h>
//
/** Global Var. *
short cnt, cnt1;
short cnm[65], dnm[65];
short d[2][65];
short t120t[121][65];
//
/** Fundamental 15 Solutions in DATA **
short f15t[16][65]={
    {0,
      1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,
      9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
     17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
     25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,
     33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
     41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48,
     49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56,
     57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64},
    {1,
      1, 63,  6, 60, 62,  4, 57,  7,
     11, 53, 16, 50, 56, 10, 51, 13,
     48, 18, 43, 21, 19, 45, 24, 42,
     38, 28, 33, 31, 25, 39, 30, 36,
     49, 15, 54, 12, 14, 52,  9, 55,
     59,  5, 64,  2,  8, 58,  3, 61,
     32, 34, 27, 37, 35, 29, 40, 26,
     22, 44, 17, 47, 41, 23, 46, 20},
```

{2,
1, 63, 6, 60, 62, 4, 57, 7,
19, 45, 24, 42, 48, 18, 43, 21,
56, 10, 51, 13, 11, 53, 16, 50,
38, 28, 33, 31, 25, 39, 30, 36,
41, 23, 46, 20, 22, 44, 17, 47,
59, 5, 64, 2, 8, 58, 3, 61,
32, 34, 27, 37, 35, 29, 40, 26,
14, 52, 9, 55, 49, 15, 54, 12},

{3,
1, 63, 6, 60, 62, 4, 57, 7,
35, 29, 40, 26, 32, 34, 27, 37,
56, 10, 51, 13, 11, 53, 16, 50,
22, 44, 17, 47, 41, 23, 46, 20,
25, 39, 30, 36, 38, 28, 33, 31,
59, 5, 64, 2, 8, 58, 3, 61,
48, 18, 43, 21, 19, 45, 24, 42,
14, 52, 9, 55, 49, 15, 54, 12},

{4,
1, 63, 10, 56, 62, 4, 53, 11,
7, 57, 16, 50, 60, 6, 51, 13,
48, 18, 39, 25, 19, 45, 28, 38,
42, 24, 33, 31, 21, 43, 30, 36,
49, 15, 58, 8, 14, 52, 5, 59,
55, 9, 64, 2, 12, 54, 3, 61,
32, 34, 23, 41, 35, 29, 44, 22,
26, 40, 17, 47, 37, 27, 46, 20},

{5,
1, 63, 10, 56, 62, 4, 53, 11,
19, 45, 28, 38, 48, 18, 39, 25,
60, 6, 51, 13, 7, 57, 16, 50,
42, 24, 33, 31, 21, 43, 30, 36,
37, 27, 46, 20, 26, 40, 17, 47,
55, 9, 64, 2, 12, 54, 3, 61,
32, 34, 23, 41, 35, 29, 44, 22,
14, 52, 5, 59, 49, 15, 58, 8},

{6,
1, 63, 10, 56, 62, 4, 53, 11,
35, 29, 44, 22, 32, 34, 23, 41,
60, 6, 51, 13, 7, 57, 16, 50,
26, 40, 17, 47, 37, 27, 46, 20,
21, 43, 30, 36, 42, 24, 33, 31,
55, 9, 64, 2, 12, 54, 3, 61,
48, 18, 39, 25, 19, 45, 28, 38,
14, 52, 5, 59, 49, 15, 58, 8},

{7,
1, 63, 18, 48, 62, 4, 45, 19,
7, 57, 24, 42, 60, 6, 43, 21,
56, 10, 39, 25, 11, 53, 28, 38,
50, 16, 33, 31, 13, 51, 30, 36,
41, 23, 58, 8, 22, 44, 5, 59,
47, 17, 64, 2, 20, 46, 3, 61,
32, 34, 15, 49, 35, 29, 52, 14,
26, 40, 9, 55, 37, 27, 54, 12},

{8,
1, 63, 18, 48, 62, 4, 45, 19,
11, 53, 28, 38, 56, 10, 39, 25,
60, 6, 43, 21, 7, 57, 24, 42,
50, 16, 33, 31, 13, 51, 30, 36,
37, 27, 54, 12, 26, 40, 9, 55,
47, 17, 64, 2, 20, 46, 3, 61,
32, 34, 15, 49, 35, 29, 52, 14,
22, 44, 5, 59, 41, 23, 58, 8},

{9,
1, 63, 18, 48, 62, 4, 45, 19,
35, 29, 52, 14, 32, 34, 15, 49,

```

60, 6, 43, 21, 7, 57, 24, 42,
26, 40, 9, 55, 37, 27, 54, 12,
13, 51, 30, 36, 50, 16, 33, 31,
47, 17, 64, 2, 20, 46, 3, 61,
56, 10, 39, 25, 11, 53, 28, 38,
22, 44, 5, 59, 41, 23, 58, 8},
{10,
  1, 63, 34, 32, 62, 4, 29, 35,
  7, 57, 40, 26, 60, 6, 27, 37,
  56, 10, 23, 41, 11, 53, 44, 22,
  50, 16, 17, 47, 13, 51, 46, 20,
  25, 39, 58, 8, 38, 28, 5, 59,
  31, 33, 64, 2, 36, 30, 3, 61,
  48, 18, 15, 49, 19, 45, 52, 14,
  42, 24, 9, 55, 21, 43, 54, 12},
{11,
  1, 63, 34, 32, 62, 4, 29, 35,
  11, 53, 44, 22, 56, 10, 23, 41,
  60, 6, 27, 37, 7, 57, 40, 26,
  50, 16, 17, 47, 13, 51, 46, 20,
  21, 43, 54, 12, 42, 24, 9, 55,
  31, 33, 64, 2, 36, 30, 3, 61,
  48, 18, 15, 49, 19, 45, 52, 14,
  38, 28, 5, 59, 25, 39, 58, 8},
{12,
  1, 63, 34, 32, 62, 4, 29, 35,
  19, 45, 52, 14, 48, 18, 15, 49,
  60, 6, 27, 37, 7, 57, 40, 26,
  42, 24, 9, 55, 21, 43, 54, 12,
  13, 51, 46, 20, 50, 16, 17, 47,
  31, 33, 64, 2, 36, 30, 3, 61,
  56, 10, 23, 41, 11, 53, 44, 22,
  38, 28, 5, 59, 25, 39, 58, 8},
{13,
  1, 63, 4, 62, 60, 6, 57, 7,
  13, 51, 16, 50, 56, 10, 53, 11,
  48, 18, 45, 19, 21, 43, 24, 42,
  36, 30, 33, 31, 25, 39, 28, 38,
  49, 15, 52, 14, 12, 54, 9, 55,
  61, 3, 64, 2, 8, 58, 5, 59,
  32, 34, 29, 35, 37, 27, 40, 26,
  20, 46, 17, 47, 41, 23, 44, 22},
{14,
  1, 63, 4, 62, 60, 6, 57, 7,
  21, 43, 24, 42, 48, 18, 45, 19,
  56, 10, 53, 11, 13, 51, 16, 50,
  36, 30, 33, 31, 25, 39, 28, 38,
  41, 23, 44, 22, 20, 46, 17, 47,
  61, 3, 64, 2, 8, 58, 5, 59,
  32, 34, 29, 35, 37, 27, 40, 26,
  12, 54, 9, 55, 49, 15, 52, 14},
{15,
  1, 63, 4, 62, 60, 6, 57, 7,
  37, 27, 40, 26, 32, 34, 29, 35,
  56, 10, 53, 11, 13, 51, 16, 50,
  20, 46, 17, 47, 41, 23, 44, 22,
  25, 39, 28, 38, 36, 30, 33, 31,
  61, 3, 64, 2, 8, 58, 5, 59,
  48, 18, 45, 19, 21, 43, 24, 42,
  12, 54, 9, 55, 49, 15, 52, 14}
};
//
/** Functions(Sub-Routines) *
void prresult(void);
void pr2sol(short x);
void rsltchk(void);

```

```

//
void trnsfrm(void);
void trans7(void), trans8(void), trans9(void);
void normlz(void);
void nrml(void), nrml1(void), nrml2(void);
void nrml3(void), nrml4(void);
//
/** Main Program **
int main(){
    printf("\n");
    printf("*** Reconstruction of 'Composite & Complete' Magic Cubes of Order 4 **\n");
    printf("*** by Direct Transformation of F15 into F120 Standard Solutions **\n");
    cnt=120; cnt1=15;
    trnsfrm();      /** Transform F15 into F120
    rsltchk();      /** Result Check
    prresult();     /** List out all the Results
    printf(" [Count = %d/%d] OK!\n",cnt1,cnt);
    printf("\n");
    printf("*** Calculated and Listed by Kanji Setsuda on\n");
    printf("    Oct.22, 2013 with MacOSX 10.8.5 & Xcode 5.0 **\n");
    printf("\n");
    return 0;
}
//
/** List out all the Results *
void prresult(){
    short m,m8,l,n;
    for(m=0;m<15;m++){m8=m*8;
        printf("[Group:%d]\n",m+1);
        for(l=0;l<8;l=l+2){
            for(n=0;n<65;n++){d[0][n]=t120t[m8+l][n]; d[1][n]=t120t[m8+l+1][n];}
            printf("%28d/%36d/\n",d[0][0],d[1][0]);
            pr2sol(2);
        }
    }
}
//
/** Print the Result Solutions of 'C&C' MC444 *
void pr2sol(short x){
    short n;
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d",d[n][1],d[n][2],d[n][3],d[n][4]);
        if((n+1)<x){printf(" ");}}
    printf("\n");
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" |%2d      %2d      %2d      |%2d",d[n][17],d[n][18],d[n][19],d[n][20]);
        if((n+1)<x){printf(" ");}}
    printf("\n");
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d",
            d[n][5],d[n][33],d[n][6],d[n][34],d[n][7],d[n][35],d[n][8],d[n][36]);
        if((n+1)<x){printf(" ");}}
    printf("\n");
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" |%2d %2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d",
            d[n][21],d[n][49],d[n][22],d[n][50],d[n][23],d[n][51],d[n][24],d[n][52]);
        if((n+1)<x){printf(" ");}}
    printf("\n");
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" %2d %2d | %2d %2d %2d %2d %2d %2d |",
            d[n][9],d[n][37],d[n][10],d[n][38],d[n][11],d[n][39],d[n][12],d[n][40]);
        if((n+1)<x){printf(" ");}}
    printf("\n");
    for(n=0;n<x;n++){
        printf(" |%2d %2d %2d %2d %2d %2d |%2d %2d",
            d[n][25],d[n][53],d[n][26],d[n][54],d[n][27],d[n][55],d[n][28],d[n][56]);

```

```

    if((n+1)<x){printf(" ");}}
printf("\n");
for(n=0;n<x;n++){
    printf(" %2d--%2d-l-%2d--%2d---%2d--%2d---%2d %2d l",
        d[n][13],d[n][41],d[n][14],d[n][42],d[n][15],d[n][43],d[n][16],d[n][44]);
    if((n+1)<x){printf(" ");}}
printf("\n");
for(n=0;n<x;n++){
    printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d",
        d[n][29],d[n][57],d[n][30],d[n][58],d[n][31],d[n][59],d[n][32],d[n][60]);
    if((n+1)<x){printf(" ");}}
printf("\n");
for(n=0;n<x;n++){
    printf(" %2d l %2d %2d %2d l",d[n][45],d[n][46],d[n][47],d[n][48]);
    if((n+1)<x){printf(" ");}}
printf("\n");
for(n=0;n<x;n++){
    printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d",d[n][61],d[n][62],d[n][63],d[n][64]);
    if((n+1)<x){printf(" ");}}
printf("\n");
}
//
/** Result Check **
void rsltchk(){
    short m,n;
    for(m=0;m<120;m++){
        for(n=1;n<65;n++){dnm[n]=t120t[m][n];}
        normlz();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[m][n]=dnm[n];}
        t120t[m][0]=m+1;
    }
};
//
/** Transition Diagram **
//
// [ 0 ]--T7--[ 1 ]
// | \ | \
// T9 T8 T9 T8
// | \ | \
// | [ 2 ]--T7+--[ 3 ]
// [ 4 ]-|T7--[ 5 ] |
// \ | \ |
// T9 T9 T9 T9
// \ | \ |
// [ 6 ]--T7--[ 7 ]
//
/** Transform F15 into F120 *
void trnsfrm(){
    short l,l8,n;
    for(l=0;l<15;l++){l8=l*8;
        for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=f15t[l+1][n]; t120t[l8+0][n]=cnm[n];}
        trans7();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+1][n]=dnm[n];}
        trans8();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+2][n]=dnm[n];}
        trans9();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+4][n]=dnm[n]; cnm[n]=t120t[l8+1][n];}
        trans8();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+3][n]=dnm[n];}
        trans9();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+5][n]=dnm[n]; cnm[n]=t120t[l8+2][n];}
        trans9();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+6][n]=dnm[n]; cnm[n]=t120t[l8+3][n];}
        trans9();
        for(n=1;n<65;n++){t120t[l8+7][n]=dnm[n];}
        for(n=0;n<8;n++){t120t[l8+n][0]=l8+n+1;}
    }
}

```

```

}
}
//
/** Transformation Programs *
//
void trans7(){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[17]=cnm[49]; dnm[18]=cnm[50]; dnm[19]=cnm[51]; dnm[20]=cnm[52];
dnm[21]=cnm[53]; dnm[22]=cnm[54]; dnm[23]=cnm[55]; dnm[24]=cnm[56];
dnm[25]=cnm[57]; dnm[26]=cnm[58]; dnm[27]=cnm[59]; dnm[28]=cnm[60];
dnm[29]=cnm[61]; dnm[30]=cnm[62]; dnm[31]=cnm[63]; dnm[32]=cnm[64];
dnm[49]=cnm[17]; dnm[50]=cnm[18]; dnm[51]=cnm[19]; dnm[52]=cnm[20];
dnm[53]=cnm[21]; dnm[54]=cnm[22]; dnm[55]=cnm[23]; dnm[56]=cnm[24];
dnm[57]=cnm[25]; dnm[58]=cnm[26]; dnm[59]=cnm[27]; dnm[60]=cnm[28];
dnm[61]=cnm[29]; dnm[62]=cnm[30]; dnm[63]=cnm[31]; dnm[64]=cnm[32];
}
//
void trans8(){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[5]=cnm[13]; dnm[6]=cnm[14]; dnm[7]=cnm[15]; dnm[8]=cnm[16];
dnm[21]=cnm[29]; dnm[22]=cnm[30]; dnm[23]=cnm[31]; dnm[24]=cnm[32];
dnm[37]=cnm[45]; dnm[38]=cnm[46]; dnm[39]=cnm[47]; dnm[40]=cnm[48];
dnm[53]=cnm[61]; dnm[54]=cnm[62]; dnm[55]=cnm[63]; dnm[56]=cnm[64];
dnm[13]=cnm[5]; dnm[14]=cnm[6]; dnm[15]=cnm[7]; dnm[16]=cnm[8];
dnm[29]=cnm[21]; dnm[30]=cnm[22]; dnm[31]=cnm[23]; dnm[32]=cnm[24];
dnm[45]=cnm[37]; dnm[46]=cnm[38]; dnm[47]=cnm[39]; dnm[48]=cnm[40];
dnm[61]=cnm[53]; dnm[62]=cnm[54]; dnm[63]=cnm[55]; dnm[64]=cnm[56];
}
//
void trans9(){
short n;
for(n=0;n<65;n++){dnm[n]=cnm[n];}
dnm[2]=cnm[4]; dnm[18]=cnm[20]; dnm[34]=cnm[36]; dnm[50]=cnm[52];
dnm[6]=cnm[8]; dnm[22]=cnm[24]; dnm[38]=cnm[40]; dnm[54]=cnm[56];
dnm[10]=cnm[12]; dnm[26]=cnm[28]; dnm[42]=cnm[44]; dnm[58]=cnm[60];
dnm[14]=cnm[16]; dnm[30]=cnm[32]; dnm[46]=cnm[48]; dnm[62]=cnm[64];
dnm[4]=cnm[2]; dnm[20]=cnm[18]; dnm[36]=cnm[34]; dnm[52]=cnm[50];
dnm[8]=cnm[6]; dnm[24]=cnm[22]; dnm[40]=cnm[38]; dnm[56]=cnm[54];
dnm[12]=cnm[10]; dnm[28]=cnm[26]; dnm[44]=cnm[42]; dnm[60]=cnm[58];
dnm[16]=cnm[14]; dnm[32]=cnm[30]; dnm[48]=cnm[46]; dnm[64]=cnm[62];
}
//
/** Normalization *
void normlz(){
short n;
for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[2]>dnm[17])&&(dnm[17]>dnm[5])){nrml1();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[5]>dnm[2])&&(dnm[2]>dnm[17])){nrml4();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[17]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[2])){nrml2();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[17]>dnm[2])&&(dnm[2]>dnm[5])){nrml();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
if((dnm[5]>dnm[17])&&(dnm[17]>dnm[2])){nrml3();}
if((dnm[2]>dnm[5])&&(dnm[5]>dnm[17])){return;}
}
/** Normalize 0 *
void nrml(){
short n;
dnm[1]=cnm[1]; dnm[2]=cnm[17]; dnm[3]=cnm[33]; dnm[4]=cnm[49];
dnm[5]=cnm[2]; dnm[6]=cnm[18]; dnm[7]=cnm[34]; dnm[8]=cnm[50];
dnm[9]=cnm[3]; dnm[10]=cnm[19]; dnm[11]=cnm[35]; dnm[12]=cnm[51];

```



```

    dnm[13]=cnm[4];   dnm[14]=cnm[20];   dnm[15]=cnm[36];   dnm[16]=cnm[52];
    dnm[17]=cnm[5];   dnm[18]=cnm[21];   dnm[19]=cnm[37];   dnm[20]=cnm[53];
    dnm[21]=cnm[6];   dnm[22]=cnm[22];   dnm[23]=cnm[38];   dnm[24]=cnm[54];
    dnm[25]=cnm[7];   dnm[26]=cnm[23];   dnm[27]=cnm[39];   dnm[28]=cnm[55];
    dnm[29]=cnm[8];   dnm[30]=cnm[24];   dnm[31]=cnm[40];   dnm[32]=cnm[56];
    dnm[33]=cnm[9];   dnm[34]=cnm[25];   dnm[35]=cnm[41];   dnm[36]=cnm[57];
    dnm[37]=cnm[10];  dnm[38]=cnm[26];   dnm[39]=cnm[42];   dnm[40]=cnm[58];
    dnm[41]=cnm[11];  dnm[42]=cnm[27];   dnm[43]=cnm[43];   dnm[44]=cnm[59];
    dnm[45]=cnm[12];  dnm[46]=cnm[28];   dnm[47]=cnm[44];   dnm[48]=cnm[60];
    dnm[49]=cnm[13];  dnm[50]=cnm[29];   dnm[51]=cnm[45];   dnm[52]=cnm[61];
    dnm[53]=cnm[14];  dnm[54]=cnm[30];   dnm[55]=cnm[46];   dnm[56]=cnm[62];
    dnm[57]=cnm[15];  dnm[58]=cnm[31];   dnm[59]=cnm[47];   dnm[60]=cnm[63];
    dnm[61]=cnm[16];  dnm[62]=cnm[32];   dnm[63]=cnm[48];   dnm[64]=cnm[64];
    for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
/* Normalize 1 *
void nrml1(){
    short n;
    dnm[1]=cnm[1];   dnm[2]=cnm[2];   dnm[3]=cnm[3];   dnm[4]=cnm[4];
    dnm[5]=cnm[17];  dnm[6]=cnm[18];  dnm[7]=cnm[19];  dnm[8]=cnm[20];
    dnm[9]=cnm[33];  dnm[10]=cnm[34]; dnm[11]=cnm[35]; dnm[12]=cnm[36];
    dnm[13]=cnm[49]; dnm[14]=cnm[50]; dnm[15]=cnm[51]; dnm[16]=cnm[52];
    dnm[17]=cnm[5];  dnm[18]=cnm[6];  dnm[19]=cnm[7];  dnm[20]=cnm[8];
    dnm[21]=cnm[21]; dnm[22]=cnm[22]; dnm[23]=cnm[23]; dnm[24]=cnm[24];
    dnm[25]=cnm[37]; dnm[26]=cnm[38]; dnm[27]=cnm[39]; dnm[28]=cnm[40];
    dnm[29]=cnm[53]; dnm[30]=cnm[54]; dnm[31]=cnm[55]; dnm[32]=cnm[56];
    dnm[33]=cnm[9];  dnm[34]=cnm[10]; dnm[35]=cnm[11]; dnm[36]=cnm[12];
    dnm[37]=cnm[25]; dnm[38]=cnm[26]; dnm[39]=cnm[27]; dnm[40]=cnm[28];
    dnm[41]=cnm[41]; dnm[42]=cnm[42]; dnm[43]=cnm[43]; dnm[44]=cnm[44];
    dnm[45]=cnm[57]; dnm[46]=cnm[58]; dnm[47]=cnm[59]; dnm[48]=cnm[60];
    dnm[49]=cnm[13]; dnm[50]=cnm[14]; dnm[51]=cnm[15]; dnm[52]=cnm[16];
    dnm[53]=cnm[29]; dnm[54]=cnm[30]; dnm[55]=cnm[31]; dnm[56]=cnm[32];
    dnm[57]=cnm[45]; dnm[58]=cnm[46]; dnm[59]=cnm[47]; dnm[60]=cnm[48];
    dnm[61]=cnm[61]; dnm[62]=cnm[62]; dnm[63]=cnm[63]; dnm[64]=cnm[64];
    for(n=1;n<65;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
//
void nrml2(){
    nrml();
    nrml1();
}
//
void nrml3(){
    nrml();
    nrml();
}
//
void nrml4(){
    nrml();
    nrml();
    nrml1();
}
//

```