

**NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY KARNATAKA SURATHKAL**

**DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**IT 301 Parallel Computing LAB 6**

**16th September 2020**

**Faculty: Dr. Geetha V and Mrs. Thanmayee**

**Roll no. : 181IT111**

**Bhagyashri Nilesh Bhamare.**

---

**Code:**

```
#include<bits/stdc++.h>
#include<omp.h>
using namespace std;
#define N 300
int mat[N*N*3],mat_gray[N*N],mat_yiq[3*N*N];
int main(){
freopen("KittenRGB.txt","r",stdin);
for(int i=0;i<3*N*N;i++){
cin>>mat[i];
}
// Sequential Execution
double start,end;
// RGB to GRAY scale
start=omp_get_wtime();
for(int i=0;i<300*300*3;i+=3){
int R=mat[i];
int G=mat[i+1];
int B=mat[i+2];
mat_gray[i]=(R*0.21)+(G*0.72)+(B*0.07);
mat_yiq[i]=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B);
mat_yiq[i+1]=(0.596*R)-(0.275*G)-(0.321*B);
mat_yiq[i+2]=(0.212*R)-(0.523*G)+(0.311*B);
}
end=omp_get_wtime();
cout<<"time taken in sequential execution is "<<(end-start)<<"\n";
// Parallel Execution
// Number of threads = 3
start=omp_get_wtime();
#pragma omp parallel num_threads(3)
{
#pragma omp for
for(int i=0;i<N*N*3;i+=3){
```

```

int R=mat[i];
int G=mat[i+1];
int B=mat[i+2];
mat_gray[i]=(R*0.21)+(G*0.72)+(B*0.07);
mat_yiq[i]=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B);
mat_yiq[i+1]=(0.596*R)-(0.275*G)-(0.321*B);
mat_yiq[i+2]=(0.212*R)-(0.523*G)+(0.311*B);
}
}
end=omp_get_wtime();
cout<<" time taken by 3 threads in Parallel is "<<(end-start)<<"\n";
// Number of threads = 6
start=omp_get_wtime();
#pragma omp parallel num_threads(6)
{
#pragma omp for
for(int i=0;i<N*N*3;i+=3){
int R=mat[i];
int G=mat[i+1];
int B=mat[i+2];
mat_gray[i]=(R*0.21)+(G*0.72)+(B*0.07);
mat_yiq[i]=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B);
mat_yiq[i+1]=(0.596*R)-(0.275*G)-(0.321*B);
mat_yiq[i+2]=(0.212*R)-(0.523*G)+(0.311*B);
}
}
end=omp_get_wtime();
cout<<"time taken by 6 threads in Parallel is "<<(end-start)<<"\n";
// Number of threads = 9
start=omp_get_wtime();
#pragma omp parallel num_threads(9)
{
#pragma omp for
for(int i=0;i<N*N*3;i+=3){
int R=mat[i];
int G=mat[i+1];
int B=mat[i+2];
mat_gray[i]=(R*0.21)+(G*0.72)+(B*0.07);
mat_yiq[i]=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B);
mat_yiq[i+1]=(0.596*R)-(0.275*G)-(0.321*B);
mat_yiq[i+2]=(0.212*R)-(0.523*G)+(0.311*B);
}
}
end=omp_get_wtime();
cout<<" time taken by 9 threads in Parallel is "<<(end-start)<<"\n";
// Number of threads = 12

```

```

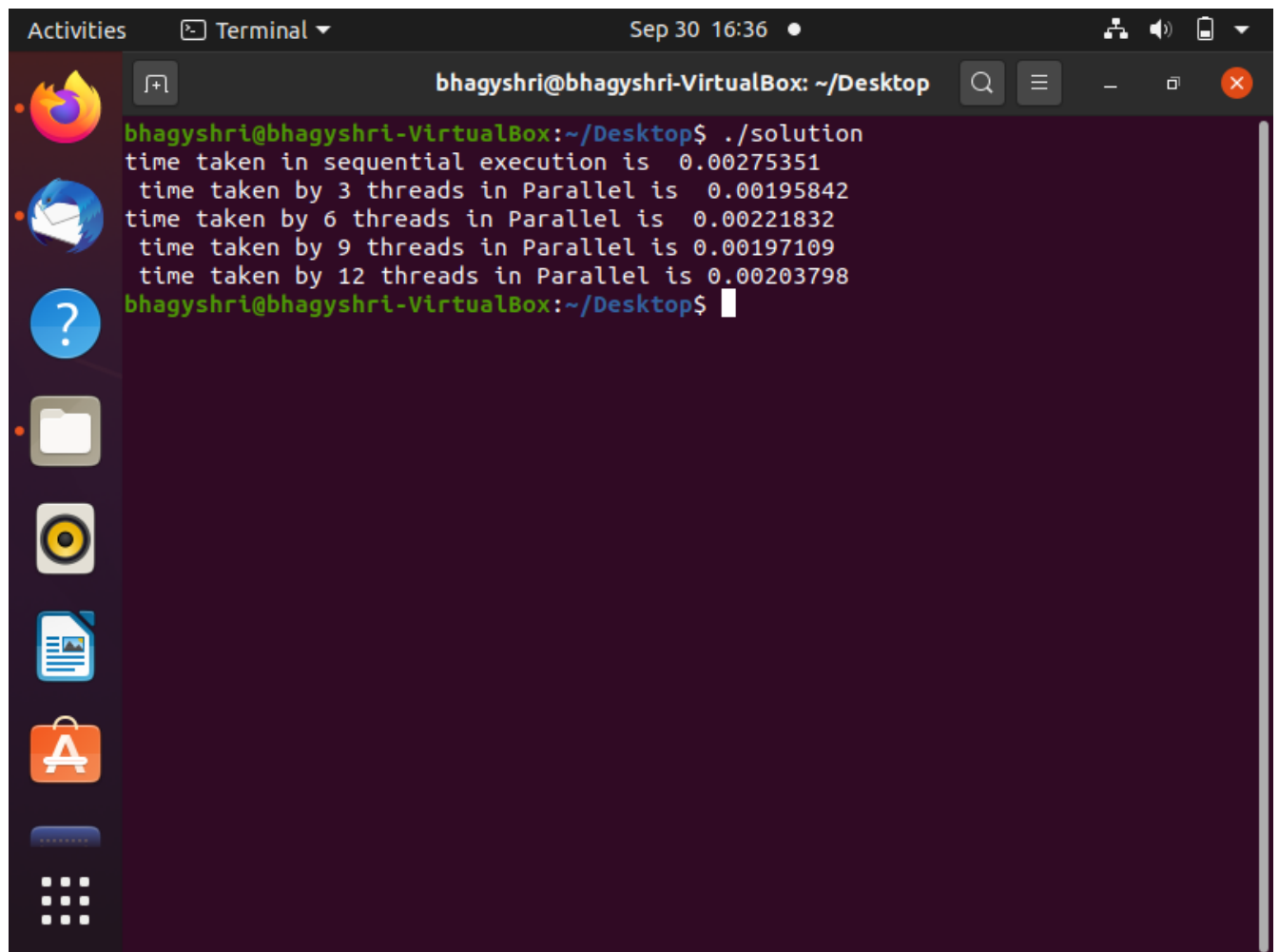
start=omp_get_wtime();
#pragma omp parallel num_threads(12)
{
#pragma omp for
for(int i=0;i<N*N*3;i+=3){
int R=mat[i];
int G=mat[i+1];
int B=mat[i+2];
mat_gray[i]=(R*0.21)+(G*0.72)+(B*0.07);
mat_yiq[i]=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B);
mat_yiq[i+1]=(0.596*R)-(0.275*G)-(0.321*B);
mat_yiq[i+2]=(0.212*R)-(0.523*G)+(0.311*B);
}
}
end=omp_get_wtime();
cout<<" time taken by 12 threads in Parallel is "<<(end-start)<<"\n";
freopen("Output.txt","w",stdout);
cout<<"Conversion to Gray Scale format\n";
for(int i=0;i<N*N;i+=3)
cout<<mat_gray[i]<<" ";
cout<<"\n\n\nConversion to YIQ format\n";
for(int i=0;i<N*N*3;i++)
cout<<mat_yiq[i]<<" ";
}

```

---



---



The screenshot shows a terminal window titled "bhagyshri@bhagyshri-VirtualBox: ~/Desktop". The user has executed the command `./solution`. The output displays the time taken for sequential execution and for parallel execution with 3, 6, 9, and 12 threads. The sequential execution time is 0.00275351. The parallel execution times are 0.00195842 for 3 threads, 0.00221832 for 6 threads, 0.00197109 for 9 threads, and 0.00203798 for 12 threads. The terminal window has a dark background and a sidebar with application icons on the left.

```
bhagyshri@bhagyshri-VirtualBox: ~/Desktop$ ./solution
time taken in sequential execution is 0.00275351
time taken by 3 threads in Parallel is 0.00195842
time taken by 6 threads in Parallel is 0.00221832
time taken by 9 threads in Parallel is 0.00197109
time taken by 12 threads in Parallel is 0.00203798
bhagyshri@bhagyshri-VirtualBox: ~/Desktop$
```

Output:-

There are over  $300 \times 300$  iterations which can be time consuming for a single thread. In parallel execution time taken is lesser because the iterations are distributed among several threads(3, 6, 9 or 12). Hence, Parallel execution is taking lesser time than sequential

Output (5) - Notepad

File Edit Format View Help

Conversion to Gray Scale format

131 131 131 131 132 132 132 133 133 133 133 133 133 133 133 133 133 133 134 133 133 132 132 131 131 131 132 132 131 131 130 130 129 129 130 130 129 129 128 128 127 127 125 125 124 124 123 122 122 1

5 126 126 126 127 127 127 127 128 128 129 129 131 130 130 129 129 128 128 128 127 127 127 128 129 129 129 130 130 127 127 127 126 126 125 125 124 124 125 125 125 125 131 131 131 131 132 132

120 120 120 120 120 120 123 123 123 123 120 120 120 120 120 120 120 120 120 121 121 122 122 122 123 123 124 124 125 125 125 125 126 126 126 126 127 127 1

118 118 118 118 118 118 118 116 116 117 117 118 118 119 119 116 118 120 119 117 117 118 121 122 122 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 122 122 121 121 121 121 121 121 121 121 1

6 187 213 165 91 122 126 109 118 122 122 123 123 124 124 124 122 122 122 123 124 125 125 125 124 123 122 122 121 121 120 120 121 120 120 120 119 119 118 118 118 118 118

118 118 118 118 121 121 121 120 120 119 119 119 121 121 116 144 172 165 162 160 135 96 83 85 62 50 52 44 33 64 106 80 113 99 91 195 229 134 155 162 161 201 145 202 177 213 199 99 133 122 11

21 121 121 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 119 119 118 118 117 117 118 117 117 116 116 115 115 114 116 116 117 117 118 118 119 119 118 118 118 118 118 118 121 121 12

5 135 135 135 135 135 134 134 134 134 134 134 133 133 133 133 132 131 131 131 131 131 130 130 129 129 129 126 126 125 125 124 123 121 121 122 121 121 121 121 120 120 120 120

9 129 130 130 130 130 130 129 129 128 128 128 127 127 127 128 129 129 129 129 128 128 127 127 126 126 126 127 127 127 127 132 133 133 133 133 134 134 134 135 135 135 135 135 135

23 123 123 123 123 120 120 120 120 120 120 120 120 121 121 122 122 123 123 124 124 124 124 125 125 126 126 127 127 127 127 127 127 128 128 128 128 128 128 128 129 129 130 130 131 130 13

117 118 118 119 120 120 117 117 118 118 119 119 120 120 122 120 120 122 120 120 123 124 122 120 120 120 120 120 120 120 120 120 122 122 122 122 122 122 122 122 122 121 121 120 120 119 1

5 122 121 119 120 122 122 120 118 121 121 121 121 122 122 122 122 124 124 123 123 123 123 123 123 123 122 121 121 121 120 120 118 118 118 117 117 116 116 116 117 117 118 118 119 120

0 119 118 116 115 127 134 177 208 192 195 182 148 156 142 121 95 73 59 48 44 97 74 90 92 91 100 146 129 140 141 127 171 152 210 113 225 172 188 208 218 142 54 111 115 123 122 120 120 122 12

21 121 120 119 118 117 117 117 117 117 117 117 114 115 115 115 116 117 117 117 118 118 116 114 114 116 118 120 117 117 117 117 117 117 117 117 117 117 117 117 119 119 119 15

135 135 135 136 137 136 135 135 135 135 135 135 134 134 134 134 133 131 131 131 128 126 126 128 128 125 123 123 123 123 124 124 124 124 122 122 121 120 119 118 118 11

0 129 128 128 127 127 127 127 128 128 128 129 129 129 129 129 129 129 128 128 128 128 130 130 131 131 133 133 134 134 133 133 133 134 135 135 136 137 136 135 135 137 137 136

21 122 122 123 123 124 124 123 124 124 124 128 128 128 128 128 128 126 126 126 126 126 126 126 126 127 128 128 127 126 127 128 131 130 130 129 128 128 128 127 12

119 119 120 120 121 121 121 124 122 121 122 125 124 122 123 123 123 123 123 123 122 122 122 122 122 121 120 120 120 119 118 118 118 121 121 122 123 123 123 125 1

125 124 124 124 124 124 125 125 125 125 125 125 125 125 125 125 125 125 124 124 124 123 123 122 122 121 124 124 124 123 123 122 121 120 119 119 120 120 121 121 122 120 120 120 121 1

162 197 201 156 168 160 135 106 82 72 106 153 105 159 123 146 162 124 143 131 147 186 183 179 209 174 144 198 188 187 176 200 200 209 134 90 112 115 121 129 133 131 129 130 126 126 12

117 118 118 118 118 118 118 118 118 118 118 118 117 121 120 120 120 120 120 120 119 119 120 120 120 120 120 116 132 124 117 118 133 134 178 200 178 205 191 190 189 174 1

37 137 137 138 138 138 137 134 134 134 134 134 134 133 134 133 130 128 129 130 129 126 127 127 127 126 125 125 126 125 126 125 123 121 121 120 121 121 118 118 118 11

8 128 127 127 127 127 127 127 127 125 125 126 126 127 127 128 128 128 128 128 128 131 133 134 134 133 133 135 136 137 137 137 136 136 135 135 134 137 137 136 138 138

121 121 121 121 126 126 127 128 129 129 130 128 128 128 128 128 128 128 127 126 126 129 127 125 126 128 129 128 125 128 128 128 128 128 128 128 127 127 127 127 127 127 1

124 124 124 124 124 124 124 123 123 122 122 122 122 122 124 124 123 123 122 122 122 121 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 123 1

130 129 132 131 131 131 131 132 131 132 130 130 130 130 131 131 131 131 132 132 130 128 128 128 127 126 126 126 125 125 125 125 124 123 123 122 124 124 124 124 124 124 1

175 172 155 150 176 165 163 160 134 100 157 77 151 155 206 137 158 169 85 90 171 188 222 174 130 155 184 156 180 180 95 211 170 186 183 191 214 147 74 90 111 125 129 129 128 129 132 132

0 122 122 122 122 122 122 122 122 122 122 122 121

138 138 136 136 139 139 139 139 137 137 136 136 138 137 137 136 136 135 135 135 133 132 130 130 130 129 127 128 128 128 127 127 126 126 125 127 125 123 124 125 125 123 121 120 120 120 1

128 127 127 129 127 126 127 130 131 130 128 126 125 126 125 126 125 127 126 127 126 125 135 136 136 137 137 136 136 137 137 138 138 139 139 140 140 139 138 138 136 136 1

20 120 123 120 120 120 123 127 129 128 126 125 127 129 129 129 129 129 129 129 129 129 129 129 130 130 130 129 128 128 128 127 127 127 127 127 127 127 127 127 127 127 128 12

25 124 127 127 127 127 127 127 127 127 127 126 126 125 125 124 124 124 124 124 124 124 124 124 124 123 123 123 123 123 123 123 123 122 122 122 122 122 122 122 122 124 121 121 124 12

100 110 126 139 128 132 133 133 134 135 135 136 136 136 136 135 135 134 134 133 133 134 134 133 133 133 132 132 132 132 132 131 131 131 131 131 128 128 128 127 127 126 126 128 128 12

222 224 206 212 194 178 169 160 191 176 152 132 152 142 145 148 122 208 204 169 191 187 160 165 145 89 157 85 188 175 69 125 199 149 194 201 195 192 214 223 173 105 74 72 88 123 136 129

3 123 121 118 120 120 120 120 120 120 120 120 121 121 122 123 123 123 122 122 121 121 120 120 120 119 114 121 119 132 139 157 183 224 218 207 217 235 231 218 219 227 224 220 227 187

141 140 140 139 139 139 137 137 137 136 136 135 136 136 135 135 134 134 133 133 131 130 129 128 129 127 126 130 129 128 128 127 126 126 123 121 121 123 126 123 120 120 120 120 120 120 120

30 129 129 129 128 127 129 123 132 130 128 129 120

129 128 126 125 129 126 128 130 130 128 127 129 131 132 132 132 132 132 133 133 133 132 131 130 130 129 128 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 132 129

3 133 134 133 133 133 132 132 131 131 130 130 129 129 127 127 128 128 128 128 127 127 127 127 127 126 125

113 110 154 147 153 131 146 145 146 137 137 145 146 138 137 144 139 138 137 137 138 138 137 137 143 141 139 139 141 141 139 137 136 136 136 135 135 134 134 132 133 133 133 133 134 134 133 1

221 202 174 181 205 186 159 164 162 163 109 59 81 125 169 91 162 162 139 132 155 179 101 132 155 119 152 143 132 179 140 171 182 184 179 183 214 156 54 63 51 57 96 122 93 108 134 114 120 14

<

>

Ln 5, Col 25

100%

Unix (LF)

UTF-8

16:41

30-09-2020

24

Gray scale conversion

Output (5) - Notepad

File Edit Format View Help

Conversion to YIQ format

146 14 -44 144 14 -44 142 14 -44 144 14 -44 144 14 -44 142 14 -44 138 14 -44 140 13 -44 137 13 -44 133 13 -44 131 13 -43 131 13 -43 131 13 -43 129 13 -43 128 13 -44 12

6 10 -43 129 10 -43 143 8 -42 183 6 -42 161 5 -40 131 5 -42 93 5 -42 42 7 -43 60 9 -42 157 11 -41 181 12 -36 144 14 -31 153 14 -23 101 13 -16 78 13 -11 48 14 -6 56 17 -3 43 19 0 52 18 0 66

76 9 -39 136 9 -39 129 9 -39 178 9 -39 174 9 -39 186 9 -38 206 9 -38 196 9 -38 219 9 -38 234 9 -38 193 9 -38 223 9 -39 207 9 -39 203 9 -39 155 9 -39 141 9 -39 130 9 -39 150 9 -39

-40 112 11 -40 111 11 -40 111 11 -40 108 11 -40 108 11 -40 108 11 -40 143 14 -44 141 14 -44 138 14 -44 140 14 -44 140 14 -44 138 14 -44 135 14 -44 137 13 -44 133 13 -4

41 124 9 -41 80 9 -41 95 9 -41 175 9 -41 138 9 -41 163 9 -41 183 9 -41 231 9 -42 221 10 -43 153 10 -43 171 8 -42 114 6 -42 97 5 -40 116 5 -42 127 5 -43 138 9 -42 154 11 -40 116 12

28 10 -40 135 10 -40 92 10 -40 144 10 -40 186 10 -40 76 10 -40 67 10 -40 94 9 -39 123 9 -39 114 9 -39 131 9 -39 155 9 -39 196 9 -39 188 9 -38 182 9 -38 121 9 -38 189 9 -38 163 9 -38 168 9 -

7 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 117 11 -40 116 11 -40 115 11 -40 114 11 -40 113 11 -40 109 11 -40 109 11 -40 109 11 -40 109 11 -40 143 14 -45 141 14 -45 138 9

9 -42 17 9 -41 124 9 -41 113 9 -41 154 9 -41 210 9 -41 190 9 -41 131 9 -41 109 9 -41 86 9 -41 129 9 -41 122 9 -41 155 9 -41 228 9 -41 238 9 -41 231 9 -41 241 9 -42 250 10 -43 234 10 -43 221

40 151 10 -40 157 10 -40 161 10 -40 160 10 -40 120 10 -40 173 10 -40 150 10 -40 119 10 -40 151 10 -40 143 10 -40 127 10 -40 46 10 -40 108 10 -40 139 10 -40 162 9 -39 173 9 -39 124 9 -39 64

40 117 11 -40 118 11 -40 115 11 -40 116 11 -40 116 11 -40 117 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 119 11 -40 119 11 -40 120 11 -40 120 11 -40 119 11 -40 118 11 -40 117 11 -40 116 11 -40 115 11 -40

3 120 10 -43 120 10 -43 117 10 -43 96 9 -42 65 9 -42 52 9 -42 51 9 -42 33 9 -42 10 9 -42 25 9 -41 0 9 -41 9 9 -41 31 9 -41 58 9 -41 118 9 -41 184 9 -41 182 9 -41 176 9 -41 155 9 -41 170 9 -

93 10 -41 178 10 -40 192 10 -40 187 10 -40 152 10 -40 145 10 -40 199 10 -40 139 10 -40 147 10 -40 147 10 -40 91 10 -40 175 10 -40 198 10 -40 181 10 -40 194 10 -40 133 10 -40 118 10 -40 149

11 -39 113 11 -40 113 11 -40 114 11 -40 115 11 -40 116 11 -40 117 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 121 11

1 -44 129 11 -44 130 10 -43 135 10 -43 141 10 -43 141 10 -43 133 10 -43 126 10 -43 122 10 -43 120 10 -43 110 10 -43 82 10 -43 69 9 -42 61 9 -42 34 9 -42 26 9 -42 20 9 -42 3 9 -42 5 9 -42 23

-40 17 10 -40 109 10 -40 181 10 -40 157 10 -41 199 10 -41 230 10 -41 191 10 -41 195 10 -40 141 10 -40 157 10 -40 199 10 -40 142 10 -40 144 10 -40 174 10 -40 163 10 -40 139 10 -40 168 10 -40

9 110 11 -39 110 11 -39 110 11 -39 110 11 -39 110 11 -39 110 11 -39 111 11 -40 113 11 -40 116 11 -40 119 11 -40 120 11 -40 120 11 -40 120 11 -40 118 11 -40 123 11 -40 122 11 -40

130 13 -44 130 13 -44 129 13 -44 131 13 -44 135 12 -43 138 12 -43 142 11 -44 139 11 -44 134 10 -43 133 10 -43 135 10 -43 135 10 -43 130 10 -43 126 10 -43 130 10 -43 116 10 -43 114 10 -43 10

77 9 -39 199 9 -39 183 9 -39 173 9 -39 141 9 -39 14 9 -39 16 10 -40 17 10 -40 75 10 -40 153 10 -40 219 10 -41 163 10 -41 156 10 -41 221 10 -41 195 10 -40 131 10 -40 149 10 -40 163 10 -40 20

118 11 -40 117 11 -40 116 11 -40 116 11 -40 115 11 -39 111 11 -39 111 11 -39 111 11 -39 111 11 -39 111 11 -40 115 11 -40 115 11 -40 117 11 -40 117 11 -40 118 11 -40 11

31 13 -45 131 13 -45 130 13 -45 129 13 -45 132 13 -44 119 13 -44 129 13 -44 134 13 -44 134 13 -44 131 13 -44 132 13 -43 131 12 -44 124 11 -44 130 11 -44 138 11 -44 143 10 -43 142

8 174 11 -39 138 11 -39 25 11 -39 61 11 -39 144 9 -38 176 9 -38 186 9 -39 185 9 -39 180 9 -39 177 9 -39 197 9 -39 57 9 -39 27 10 -40 10 -40 68 10 -40 161 10 -40 172 10 -41 234 10 -41 192

-41 118 10 -41 120 10 -41 120 11 -40 119 11 -40 119 11 -40 118 11 -40 117 11 -40 117 11 -40 116 11 -40 113 11 -40 113 11 -40 113 11 -40 113 11 -40 113 11 -40 113 11 -40 113 11 -4

46 133 14 -46 129 14 -46 128 14 -46 127 14 -46 127 14 -46 128 13 -45 128 13 -45 127 13 -45 126 13 -45 140 13 -44 136 13 -44 130 13 -44 123 13 -44 119 13 -44 120 13 -44 123 12 -43

8 111 10 -38 155 10 -38 202 10 -38 183 10 -38 154 10 -38 177 11 -39 113 11 -39 131 11 -39 158 9 -38 190 9 -38 177 9 -39 165 9 -39 179 9 -39 208 9 -39 187 9 -39 104 9 -

-41 120 10 -41 119 10 -41 120 10 -41 121 10 -41 121 10 -41 121 10 -41 119 10 -41 120 10 -41 122 10 -41 122 11 -40 121 11 -40 121 11 -40 120 11 -40 119 11 -40 118 11 -40 118 11 -40 117 11 -4

45 136 13 -45 133 13 -45 129 14 -46 128 14 -46 130 14 -46 131 14 -46 132 14 -46 129 14 -46 129 14 -46 126 13 -45 126 13 -45 125 13 -45 124 13 -45 124 13 -44

15 -25 41 12 -31 74 11 -35 148 10 -38 177 10 -38 139 10 -38 29 10 -38 58 10 -38 106 10 -38 150 10 -38 204 10 -38 188 10 -38 207 10 -38 196 10 -38 185 11 -39 189 11 -39 183 11 -39 168 11 -39

14 10 -41 120 11 -41 125 11 -41 123 11 -41 117 11 -41 114 11 -41 118 11 -41 124 11 -41 122 11 -41 123 11 -41 124 11 -41 123 11 -41 123