Student: Michael Grossman

Project Due Date: 3/29/2022

Algorithm steps for thinning given an ary1 storing the image pixel data, and ary2 for computation:

- 1. NorthThinning (aryOne, aryTwo)
- copyArys (aryTwo, aryOne)
- 3. SouthThinning (aryOne, aryTwo)
- 4. copyArys (aryTwo, aryOne)
- 5. WestThinning (aryOne, aryTwo)
- 6. copyArys (aryTwo, aryOne)
- 7. EastThinning (aryOne, aryTwo) copyArys (aryTwo, aryOne)

Main algorithm steps:

- 1. inFile ← open input file from args [0]
- 2. numRows, numCols, minVal, maxVal ← read from inFile
- 3. outFile1, outFile2 ← open from args []
- 4. outFile1 ← write numRows, numCols, minVal, maxVal to outFile header
- 5. dynamically allocate all arrays and initialize via constructor
- 6. zeroFrame(aryOne)
- 7. loadImage (inFile, aryOne)
- 8. cycleCount \leftarrow 0
- 9. prettyPrint (aryTwo, outFile2, cycleCount)
- 10. changeFlag ← 0
- 11. thinning (aryOne, aryTwo)
- 12. cycleCount ++
- 13. prettyPrint (aryTwo, outFile2, cycleCount)
- 14. repeat step 4 to step 7 while changeFlag > 0
- 15. printAry (aryOne, outFile1) \leftarrow output inside frame of Ary1 from [1][1] w/ space between 0's 1's
- 16. close all files

MAIN

```
import java.io.*;
import java.util.Scanner;
public class Main{
    public static void main(String[] args){
        try{
            Scanner scanner = new Scanner(new File(args[0]));
            BufferedWriter bufferedwriter1;
            bufferedwriter1 = new BufferedWriter(new FileWriter(new
File(args[1])));
            BufferedWriter bufferedwriter2;
            bufferedwriter2 = new BufferedWriter(new FileWriter(new
File(args[2])));
            int[] vals = new int[4];
            for(int i = 0; i < 4; ++i){
                vals[i] = scanner.nextInt();
                bufferedwriter1.write(Integer.toString(vals[i]) + " ");
            bufferedwriter1.write("\n");
            Thinning thinning = new Thinning(vals);
            thinning.zeroFrame(thinning.aryOne);
            thinning.zeroFrame(thinning.aryTwo);
            thinning.loadImage(scanner, thinning.aryOne);
            thinning.cycleCount = 0;
            Note: Per professor, even though this will print out a completely
            empty array, I should include it as:
                 "Arytwo is the result of each iteration, print it as specs
                  says."
                  - Prof Phillips
            thinning.prettyPrint(thinning.aryTwo, bufferedwriter2,
                                    thinning.cycleCount);
            thinning.changeFlag = 0;
            do{
                thinning.thinning();
                thinning.cycleCount++;
                thinning.prettyPrint(thinning.aryTwo, bufferedwriter2,
                                        thinning.cycleCount);
            }while(thinning.changeFlag > 0);
            thinning.printAry(thinning.aryOne, bufferedwriter1);
```

```
scanner.close();
bufferedwriter1.close();
bufferedwriter2.close();

}catch (Exception e){
    System.out.println(e.getMessage());
}
}
```

THINNING

```
import java.io.BufferedWriter;
import java.util.Scanner;
public class Thinning {
    public int numRows, numCols, minVal, maxVal, changeFlag, cycleCount;
    public int[][] aryOne, aryTwo;
    public Thinning(int[] vals){
        numRows = vals[0];
        numCols = vals[1];
        minVal = vals[2];
        maxVal = vals[3];
        aryOne = new int[numRows + 2][numCols + 2];
        aryTwo = new int[numRows + 2][numCols + 2];
    public void zeroFrame(int[][] inp){
        int rows = numRows + 2, cols = numCols + 2;
        int lastRowIndex = rows - 1, lastColumnIndex = cols - 1;
        for(int i = 0; i < cols; ++i){</pre>
            inp[0][i] = 0;
            inp[lastRowIndex][i] = 0;
        for(int i = 0; i < rows; ++i){
            inp[i][0] = 0;
            inp[i][lastColumnIndex] = 0;
```

```
public void loadImage(Scanner inp, int[][] img){
    for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            img[i][j] = inp.nextInt();
//always copy ary2 to ary1
public void copyArys(){
    for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){</pre>
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            aryOne[i][j] = aryTwo[i][j];
public void thinning(){
    changeFlag = 0;
    northThinning();
    copyArys();
    southThinning();
    copyArys();
    westThinning();
    copyArys();
    eastThinning();
    copyArys();
public void northThinning(){
    int sum = 0, ts = 0, bs = 0, ls = 0, rs = 0;
    boolean flag;
    for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            flag = false;
            if(aryOne[i][j] > 0 && aryOne[i-1][j] == 0){
                flag = true;
                sum = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
                sum += aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j-1];
```

```
sum += aryOne[i][j+1] + aryOne[i+1][j-1];
sum += aryOne[i+1][j] + aryOne[i+1][j+1];
if(sum < 4){
   flag = false;
//case 1
if(flag && aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i][j+1] == 0){
   ts = ary0ne[i-1][j-1] + ary0ne[i-1][j];
   ts += aryOne[i-1][j+1];
    bs = aryOne[i+1][j-1] + aryOne[i+1][j];
    bs += aryOne[i+1][j+1];
   if(ts > 0 && bs > 0){
        flag = false;
    }
if(flag && aryOne[i-1][j] == 0 &&
    aryOne[i+1][j] == 0){
    ls = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i][j-1];
   ls += aryOne[i+1][j-1];
    rs = aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j+1];
    rs += aryOne[i+1][j+1];
   if(ls > 0 && rs >0){
        flag = false;
if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i-1][j-1] > 0){
    flag = false;
if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i+1][j-1] > 0){
   flag = false;
//case delta
if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
    aryOne[i-1][j+1] > 0){
   flag = false;
//case gamma
if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
   aryOne[i+1][j+1] > 0){
```

```
flag = false;
            }
            if(flag){
                aryTwo[i][j] = 0;
                changeFlag++;
                aryTwo[i][j] = aryOne[i][j];
            }
public void southThinning(){
    int sum = 0, ts = 0, bs = 0, ls = 0, rs = 0;
    boolean flag;
    for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            flag = false;
            if(aryOne[i][j] > 0 \& aryOne[i+1][j] == 0){
                flag = true;
                sum = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
                sum += aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j-1];
                sum += aryOne[i][j+1] + aryOne[i+1][j-1];
                sum += aryOne[i+1][j] + aryOne[i+1][j+1];
                if(sum < 4){
                    flag = false;
                //case 1
                if(flag && aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i][j+1] == 0){
                    ts = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
                    ts += aryOne[i-1][j+1];
                    bs = aryOne[i+1][j-1] + aryOne[i+1][j];
                    bs += aryOne[i+1][j+1];
                    if(ts > 0 && bs > 0){
                        flag = false;
                    }
                //case 2
                if(flag && aryOne[i-1][j] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j] == 0){
                    ls = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i][j-1];
                    ls += aryOne[i+1][j-1];
                    rs = aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j+1];
```

```
rs += aryOne[i+1][j+1];
                    if(ls > 0 && rs >0){
                        flag = false;
                if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i-1][j-1] > 0){
                    flag = false;
                //case beta
                if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j-1] > 0){
                    flag = false;
                if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
                    aryOne[i-1][j+1] > 0){
                    flag = false;
                if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j+1] > 0){
                    flag = false;
            if(flag){
                aryTwo[i][j] = 0;
                changeFlag++;
            }else{
                aryTwo[i][j] = aryOne[i][j];
public void eastThinning(){
   int sum = 0, ts = 0, bs = 0, ls = 0, rs = 0;
   boolean flag;
    for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            flag = false;
            if(aryOne[i][j] > 0 \&\& aryOne[i][j+1] == 0){
                flag = true;
                sum = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
```

```
sum += aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j-1];
sum += aryOne[i][j+1] + aryOne[i+1][j-1];
sum += aryOne[i+1][j] + aryOne[i+1][j+1];
if(sum < 3){
    flag = false;
//case 1
if(flag && aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i][j+1] == 0){
   ts = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
   ts += aryOne[i-1][j+1];
    bs = aryOne[i+1][j-1] + aryOne[i+1][j];
   bs += aryOne[i+1][j+1];
   if(ts > 0 && bs > 0){
        flag = false;
if(flag && aryOne[i-1][j] == 0 &&
    aryOne[i+1][j] == 0){
   ls = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i][j-1];
   ls += aryOne[i+1][j-1];
    rs = aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j+1];
   rs += aryOne[i+1][j+1];
    if(ls > 0 && rs >0){
        flag = false;
//case alpha
if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i-1][j-1] > 0){
   flag = false;
//case beta
if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
    aryOne[i+1][j-1] > 0){
   flag = false;
}
if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
    aryOne[i-1][j+1] > 0){
   flag = false;
if(flag \&\& aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 \&\&
```

```
aryOne[i+1][j+1] > 0){
                    flag = false;
            if(flag){
                aryTwo[i][j] = 0;
                changeFlag++;
            }else{
                aryTwo[i][j] = aryOne[i][j];
public void westThinning(){
    int sum = 0, ts = 0, bs = 0, ls = 0, rs = 0;
   boolean flag;
   for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
        for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
            flag = false;
            if(aryOne[i][j] > 0 \&\& aryOne[i][j-1] == 0){
                flag = true;
                sum = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
                sum += aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j-1];
                sum += aryOne[i][j+1] + aryOne[i+1][j-1];
                sum += aryOne[i+1][j] + aryOne[i+1][j+1];
                if(sum < 3){
                    flag = false;
                if(flag && aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i][j+1] == 0){
                    ts = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i-1][j];
                    ts += aryOne[i-1][j+1];
                    bs = aryOne[i+1][j-1] + aryOne[i+1][j];
                    bs += + aryOne[i+1][j+1];
                    if(ts > 0 \&\& bs > 0){
                        flag = false;
                //case 2
                if(flag && aryOne[i-1][j] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j] == 0){
                    ls = aryOne[i-1][j-1] + aryOne[i][j-1];
                    ls += aryOne[i+1][j-1];
```

```
rs = aryOne[i-1][j+1] + aryOne[i][j+1];
                    rs += aryOne[i+1][j+1];
                    if(ls > 0 && rs >0){
                        flag = false;
                //case alpha
                if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i-1][j-1] > 0){
                    flag = false;
                if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j-1] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j-1] > 0){
                    flag = false;
                //case delta
                if(flag && aryOne[i-1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
                    aryOne[i-1][j+1] > 0){
                    flag = false;
                //case gamma
                if(flag && aryOne[i+1][j] + aryOne[i][j+1] == 0 &&
                    aryOne[i+1][j+1] > 0){
                    flag = false;
            if(flag){
                aryTwo[i][j] = 0;
                changeFlag++;
            }else{
                aryTwo[i][j] = aryOne[i][j];
            }
public void prettyPrint(int[][] ary, BufferedWriter outp,
                            int numCycles){
    try{
        outp.write("Pretty Print of Thinning Cycle " +
            Integer.toString(numCycles) + " including frame: \n");
        for(int i = 0; i < numRows + 2; ++i){
            for(int j = 0; j < numCols + 2; ++j){
                if(ary[i][j] == 0) {
```

```
outp.write(". ");
                }else{
                    outp.write(Integer.toString(ary[i][j]) + " ");
            outp.write("\n");
        outp.write("\n\n");
    }catch(Exception e){
        System.out.println(e.getMessage());
}
public void printAry(int[][] ary, BufferedWriter outp){
   try{
        for(int i = 1; i < numRows + 1; ++i){
            for(int j = 1; j < numCols + 1; ++j){
                outp.write(Integer.toString(ary[i][j]) + " ");
            outp.write("\n");
        outp.write("\n\n");
    }catch(Exception e){
        System.out.println(e.getMessage());
```

OUTPUT

Pretty Print of Thinning Cycle 0 including frame:

Pretty Print of Thinning Cycle 1 including frame:

. . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . .

Pretty Print of Thinning Cycle 2 including frame: . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . Pretty Print of Thinning Cycle 3 including frame:

. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . .

Pretty Print of Thinning Cycle 4 including frame:

. . . 1 1 1 1 . . .

Drotty Drint of Mhinning Cycle E including	frama.
Pretty Print of Thinning Cycle 5 including	rranie:
1	
1	
1	
1	
1 1 1 1 1 1 1 1 1	
1 1 1 1 1 1 1 1 1	
1 1 1 1 1 1 1 1 1	
1 1 1 1 1 1 1 1 1	
1 1 1 1 1 1 1 1 1	
1 1	
1	
1 1	
1	
. 1	
Pretty Print of Thinning Cycle 6 including	frame:
. 1	
1	
1	
1	
1	
1 1 1 1 1 1 1	
1 1	
1 1	
1	
1 1	
1	
. 1	
Pretty Print of Thinning Cycle 7 including	frame:
1	
1	
1 1	

Pretty Print of Thinning Cycle 8 including frame: . . . 1 1 . . .

data2.txt

Pretty Print of Thinning Cycle 0 including frame:

 Pretty Print of Thinning Cycle 1 including frame:

	:	٠		_															
•	•			-	•	•	•	•	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
:		•			•		•		1	•	•	•		•	•	•	•	•	
٠	٠								1										
									1										
•								1	1	1									
							1	1	1	1	1								
						1	1	1	1	1	1	1							
							1	1	1	1	1	1	1						
•				1	1		1	1	1	1	1	1	1					•	
•			1				1	1	1	1	1	1	1				1		
							1	1	1	1	1	1	1					•	
	•																٠	•	
٠			٠			1			1	1	1	1		•				•	
٠	٠	٠	•						1	1	1	1	٠					•	
٠	٠	٠	٠	٠	٠			1	1	1	1	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
•	•	•		•	•	•	•	1	1		•		•		•				
									1										
									1										
									1										
D۲	+ ۵	⊢ + →	. 7 1	or.	int	- /	٦f	тì	n i r	nn-	in	· (777	~14	٠ .	2	ind	cluding	frame.
																			rranc.
			٠						1				٠				•		
٠	٠	٠	٠												٠		٠	•	
٠	٠	٠	٠			٠	٠		1	٠	٠		٠		٠		٠		
٠	٠	٠	٠	٠	٠						٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠				٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
•	•	•			•		•		1		•			•	•	•	•	•	
								1	1	1									
							1	1	1	1	1								
						1	1	1	1	1	1	1							
		1					1						1		1		1		
•	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	1	1	1	1	1	1 1	1	1	1 1	1 1	1 1	1 1	1	1	1	1			
	1 .	1 .	1 .	1 .	1 .	1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1	1 .	1 .	1 .	1 .	•		
	1	1	1 .		1	1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1	1	1 .	1	1	•	· ·	
	1	1	1	1	1	1 1 •	1 1 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1 •	1	1	1	1		· · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1 	1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1	•	· · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1 	1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		· · · · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		·	
	1	1	1	1	1	1	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		·	
	1	1	1	1	1	1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		· · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		· · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1		· · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1	1	1	1	1	1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1	1	1	1	1			frame:
	1	1	1	1	1	1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1	1 1	1 	1	1	1		· · · · · · · · · · · · · · · · ·	frame:
	1	1	1	1	1	1 1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 	1 1 1 		1	1	1	1			frame:
	1	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 		1 	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1			frame:
	1	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1 	1 1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 	1 1 	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1			frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1 	1		1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 	1 1 1 		1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1		cluding	frame:
	1	1	1	1 	1		1 1 	1 1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 		1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1		cluding	frame:
	1	1	1	1	1	1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 	1 1 1 		1	1	1	1		cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1 	1		1 1 	1 1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 		1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1		cluding	frame:
	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1 1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 	1 1 1 · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1 1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1		1	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	: : : : :	cluding	frame:
	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1		1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1 1 	1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1		1	1	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 1 		1	1 	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1		1	1 	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1 1 	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 	1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:
	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	1	1	1		1 1 1 	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 		1	1	1	1	: : : : :	cluding	frame:

Pr	et	tу	E	ri	Lnt	- (οf	Tł	nir	nn:	in	g (Сус	CTe	9 4	4	inc	cluding	irame:
•		•	•		•	•	•			•		•			•		•	•	
			•			•	•	•	1	•	•	•		•	•	•		•	
		•	•			•	•					•			•	•	•	•	
			•			•	•	•	1	•	•	•		•	•	•		•	
•	•	•	•	٠	٠	٠	٠	•	1	٠	٠	•	٠	٠	٠	•	•		
•	•	•	٠	•	•	•	•	•	1	•	٠	٠	٠	٠	•	•	•	•	
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	1	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
٠	٠	٠	٠	٠	٠	•		٠	1	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	
٠	•	•		•	•	•		•	1	•	•	•		•	•		•	•	
•		1				1		1	1		1		1		1		1	•	
٠	٠	•	•	٠	٠	٠	٠		1		٠		٠	٠	٠	٠	•	•	
•	•	٠	•	٠	•	•	•	٠	1				٠	٠	•	•	•	•	
•	•	٠	•	٠	•	•	•	٠	1	•			٠	٠	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	٠		•	٠	1				٠	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	٠	٠	•	٠	1	٠		•	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	٠	•		1			•	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•		1		:		•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Pr	et	ty	· I	Pri	Lnt	= 0	of	Tł	nir	nn:	in	g (Сус	cle	9 5	5	inc	cluding	frame:
Pr	et •	ty •	· E	eri •	int •		of •						Су(•	:le		5.	ind	cluding .	frame:
Pr	et	ty •	· E	Pri	int •	•	of		1		:	:	Су(•	:le	• .		ind	cluding	frame:
Pr	et •		· E	Pri	int		of • •	:	1 1	•	•	•	Су(•	: :		•	ind	cluding	frame:
Pr	et • •			• • •	int		of		1 1 1					: : :	e :	•	inc	cluding	frame:
Pr	et		•	?ri	int				1 1 1 1		•			: : :	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•	inc	cluding	frame:
Pr	et			?ri	int		of		1 1 1 1 1					: : :			inc	eluding	frame:
Pr				eri	int				1 1 1 1 1								inc	cluding	frame:
Pr	ret		· ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	int				1 1 1 1 1 1						• .		inc	cluding	frame:
Pr									1 1 1 1 1 1 1									·	frame:
Pr							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		inc	·	frame:
Pr								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr									1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr									1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						·	frame:
Pr									1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1									·	frame:
Pr									1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1									·	frame:

data3.txt

Pretty Print of Thinning Cycle 0 including frame:

PI		-	4								_		-						·	9 .																		
٠	٠	٠	٠	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	•	٠	٠	٠	٠	٠		٠	٠		•	٠	٠	٠	٠	•	•	•	٠	•	٠	٠	•	٠	•	•
																						1 .																
•	•	٠			•		•		•	•	•	•	•		•							. 1	. 1	1	1	1	1	1 1		•	•	•			•			•
																						. 1																
																						. 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	. 1								
																						. 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	. 1	1							
					_		_								_			_			_	. 1	1	1	1	1	1	1 1	1	1	1	1				_	_	
																						. 1																
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	. 1	1	1	1	1	1	1 1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	1 1	- 1	1	1	1	1	1 1	 1	1	1	1	1	1	1	1	1	•
٠	•	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	T 1	. I	1	1	1	1	1 -	. 1	1	. <u>.</u>	1	1	1	Τ.	Τ.	Ι.	•
•	٠	٠	٠	٠	•	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	•	٠	•	٠	•	•		٠	•	. 1	. I	1	1	1	1	1 -	. д			1	1	Τ	•	•	•	•
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠		٠	٠	. 1		1	Τ	Τ	Τ	1 -	. 1	. 1	. 1	Τ	Τ	٠	•	٠	•	•
٠	٠	٠	٠	1	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	1.	٠	٠	. 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	. 1	1	1	٠	٠	•	٠	•	•
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				. 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	1								•
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				. 1	. 1	1	1	1	1	1 :	. 1									
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				. 1	. 1	1	1	1	1	1 1										
_		_			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			_	. 1	1	1	1	1	1	1 .	_			_				_		_
•	•	٠	•	٠	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		٠	•	1 .	_	_	_	_	_	- '	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		•	•		•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	٠	•	•	•	•
٠	٠	٠	٠	٠	1	Τ.	Τ.	1	Τ.	1	Τ.	Ţ	Ţ	Τ.	Τ.	Τ.	Τ.	Τ.	: :	•	•	: :	•	•	:	•	•	: :	•	•	Τ	٠	٠	٠	٠	٠	•	•
٠	٠	٠	٠	٠	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	Τ	1 1	Τ	Τ	1 1	. 1	Τ	Τ	Τ	Τ	1 .	. 1	. 1	•	٠	٠	٠	٠	٠	•	•
																						1 1																
•					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 1	1	1	1 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	. 1								•
																						1 1																
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	. 1								
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1 1	. 1	1	1	1	1	1 1	. 1	1								
																						. 1																
•	•	•	•	•	1	1	1	1	1	1	1	1	1	_	•	•	•	•		•	•		1	1	1	1	1	1 1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•
					•	•	•								•		•	•		٠	٠		•	٠	٠	٠	٠	•	٠	•	•		•	٠	•	•	•	•
•	٠	•																																				
Pı	ret	tt <u></u>	y I	Pri	int			Th.	nir	nni	ing		Ye	:l∈	e 2 •	2 i				٠.		ime:											•					•
P1 •	ret	tt <u>y</u> •	y I	Pri	int •		•	Th.	nir	nni •	ing •	1 C		:	e 2	2 i				•																		
P1 •	cet	tt <u>'</u> •	y E	?ri	int •	•		Th	nir	nni •	ing •			:le	e 2	? i				•		1 .		:		:					:			:				
P1 • •	re1	tt <u>y</u> • •	y I	?ri	int			Th	nir	nni	ing			:le	e 2 ·	2 i			 	· ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							•	•			•	•				
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tt <u>y</u> • •	y I	?ri	int			Th	nir	nni	ing			:le		2 i			 			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1	1	· · 1	1									· · ·		
P1	ret • •	tt <u>y</u> • • •	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int			Th.	nir	nni	ing • •			:le	• 2	? i						1 . 1		1	1	· · 1	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tt <u>y</u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int			Th.	nir	nni	ing		: :	:le		2 i						1 . 1	1 1	1 1	1 1	· · 1 1 1	1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	. 1									· ·
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tty		?ri	int			Th	nir	nni	:		;yc	:16		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						1 . 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1											
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ret	tt <u>v</u>		?ri	int			Th	nir	nni				:le		? i						1 . 1		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1											
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ret	tt <u>v</u>		?ri	int			Th	nir	nni				:le		? i						1 . 1		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1											
P1	re1	tt <u>y</u>		?ri	int			Th	nir	nni	ing		:yc	:le		? i						1 . 1		1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1		. 1			1						· · · · · · ·
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tty		?ri	int			Th	nir	nni	ing			:le		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			1		·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ret	tt <u>y</u>		?ri	int			Th	nir	nni	ing			:le		2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
P1	re1	tt <u>y</u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int			Th	nir	nni	ing	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:yc	:16		? i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								1	
P1	ref	tt <u>y</u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int			Th	nir	nni	ing		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:le		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
P1	ret	tt <u>y</u>		?ri	int			Th	nir	nni	ing		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		tt <u>y</u>		?ri	int		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C		:le		2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									1	
P1	re1	tt <u>y</u>		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	;yc	:le		2 i	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
P1	re1	tt <u>y</u>		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	;yc	:le		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								1	
P1	re1	tt <u>y</u>		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	;yc	:le		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .	· · · · 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								1	
P1	re1	tty		Pri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	yc	:le		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .	· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tt <u>v</u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	yc	:1e	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										1	
P1	re1	tty	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Th	nir	nni	ing	, C	yc	:le	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										1	
P1	re1	tty	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni 	ing	, C	yc	:le	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											
P1	re1	tty 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni 	ing	, C	Eye	:1e 	<pre></pre>	2 i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											
P1	re1	tty		?ri	int		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	YC	:le	<pre></pre>	2 i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								1	
P1	re1	tty		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	YC	:le	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	? i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	re1	tt <u>y</u>		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Th	nir	nni	ing	, C	YC	:1e		? i · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
Pr	re1	tt:		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Th	nir	nni	ing	; C	yc · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:1e	<pre></pre>	2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											
Pr	re1	tt:		?ri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Th	nir	nni	ing	; C	yc · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:1e	<pre></pre>	2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											
Pr	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	tty		Pri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Th	nir 	nni	ing	5 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	yc	1 e · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<pre>2</pre>	2 i								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
Pr	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	tty		Pri	int	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Th	nir	nni	ing		yc	:1e	<pre>2 2</pre>	2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·											
P1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ce1	tty		Pri	int			Th	nir	nni	ing		yc	:le	<pre>2 2</pre>	2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										1	

Pretty	Print	of	Thi	nn	ing	J C	Сус	le	3	í	nc.	luc	ding	g f	rai	me:																	
																1.																	
																. 1																	
																	1																
																		1	1	1	1												
																		1	1	1	1	1	1										
															_			1	1	1	1	1	1	1									
				•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•
				•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •	•	•		Τ.	1	1	1	1	1	1	1	1	Τ.	Τ.	Τ.	_	Τ.	Τ.	Τ.	•
				•	•	•	•	•	•	•	•	• :		•	•		•	1	1	1	1	1	Τ	•	•	٠	•	٠	•	•	•	•	•
		⊥ .	: :		:	•	•	:	:	:	Τ	•		٠	•		•	Τ	Τ	Τ	٠	•	٠	٠	•	٠	٠	٠	•	٠	٠	•	٠
		. 1	1 1	1	1	1	1	1	1	1	•			•	•				•		•	•		•	•				•		•	•	•
		. 1	1 1	1	1	1	1	1	1		. :	1 1	L 1	1										1									
		. 1	1 1	1	1	1	1	1							1	1 1	1	1	1	1	1	1	1										
		. 1	1 1	1	1	1	1										1	1	1	1	1	1	1										
		1.		_	_														_	-	-	-	-	1									
	1	_ :			Ĭ.	Ī											·		Ī	Ĭ.				-	1	Ĭ.	·	Ĭ.	Ī			Ī	
	. 1 .			•	·	•	Ċ		•					·	•		·	·	·	Ċ	•	•		•	-	1	·	·	Ċ	Ċ	•	•	•
				•	•	•	•	٠	•	•	•	•		•	•		•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
Pretty	Print	of	Thi	.nn:	inc	rС	Cvc	:le	4	i	nc:	luc	dino	a f	Frai	me:																	
Pretty	Print	of •••	Thi	inn:	inç	, C	cyc •	:le	. 4		nc:	luc	ding	g f	ra:	me:								•									
Pretty	Print	of 	Thi	inn:	ing •	1 C	Сус •	ele	. 4	i	nc:	luo	dinq	g f	ra:	me: 																	
Pretty	Print	of 	Thi	inni	ing		Сус • •	:le : :	. 4	i	nc:	lud	ding	g f	ran	me: 1 .																	
Pretty	Print	of 	Thi	inni	ing		Сус • •	:le : :	. 4	i	nc:	lud	ding	g f	ran	me: 1 .																	
Pretty	Print	of 	Thi	inn:	ing	, c	Сус • • •	:le	. 4	i	nc:	lud	ding	g f	ran	me: 1	· · · · 1																
Pretty	Print	of 	Thi	inni	ing		Сус • • •	:le	. 4	i	nc.	luc	ding) f	ran	me: 1 1																	
Pretty	Print	of 	Thi	inni	ing	; C		:le	. 4	i	nc:	lud	ding	; f	ran	me: 1 			· · · · · · · · · 1														
Pretty	Print	of 	Thi	inni	ing			:le	. 4	i	nc:	luc	ding		ran	me: 1 			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · 1 1	1												
Pretty	Print	of 	Thi	inni	: :	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		:le	. 4	i	nc:	luc	ding		ra:	me: 1					1	1											
Pretty	Print	of 	Thi	inni	:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		:le	. 4	i	nc:	luc	ding	, f	: :	me: 1		:				1											
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing			:le	. 4	i	nc:	luc	ding		: : : : :	me:						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1				1	1		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	:			:le	. 4	i	nc:	luc	ding	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	: : : :	me:						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 .	1 .				1 .				
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		:le	. 4	i	nc3	luc	ding	f	: rai	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing		· · · · · · · · ·	:le	. 4	i	nc:		ding	, f	: ran	me:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·													
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing.		· · · · · · · · ·	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	, f	: ran	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		:le	. 4	i	nc:	luc	ding	; f	rai	me:		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·															
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing			:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	ran	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	, C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	me:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·																
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	, C	Cyc	:le	. 4	i	nc:		dling	; f	:	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	, C	Уус 	:le	. 4	i	nc:	luc	dling	f	: : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	, C	Cyc	:le	4	i	nc:	luc	dling	f	: : : : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing) C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	:	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing) C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	:	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing) C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	:	me: 1																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	J C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	; C	Cyc	:le	. 4	i	nc:	1 uc	ding	f	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	; C	YC	:le	. 4	i	nc:	luc	ding	f	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	; C	YC	:le	4	i	nc:	luc	ding	g f	: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	; C	yc	:le	4	i	nc:	luc	ding	g f	: ran	me:																	
Pretty	Print	of	Thi	inn:	ing	7 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	yc	:le	4	i	nc:	luc	ding	f	Tran	me:																	

Pretty Print of																	
									. 1								
									. 1				•				
						• •		•	. 1	1.	•						 •
				• • •				•	• ±		•		•	•		•	 •
1																	
1																	
1 .				. 1 .				1									
1			1	L			1										
	1	: : :	. 1 .				. 1 .	•			•		•	•			 •
	. I I .	1 1 1 1 1 1	1	• • •			ı	٠			٠		٠	•	• •	•	 •
	. 1 1	1		1	1 1	1 .		·				1.	:			·	 •
	. 1 1		 1 :	11.				1						
	1								. 1	1 1	•		•				
1								٠			1		٠	•		•	 •
1 .																	
				. . .													
Pretty Print of	Thinni	ng Cyc	:le 6	incl	udino	g fran	me:										
Pretty Print of											•						
				 		· · ·	 1			· ·			:				
				· · ·			 1		 	 		 			 		
				· · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		 	 		 			 		
							 1 . 1 . 1		 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		 			 		
							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						· · · · · · · ·		
							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						· · · · · · · · · ·		
								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
									· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
									· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
												· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
																· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
																· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
																· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
														1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
														1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			

Pretty Print of	Thinning Cycle 5	7 including frame:	
			1
			. 1
			1
			1
			1
			1
			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .
			1
			1
			1
			1
1 .		. 1	. 1
	. 1 1 .	1 .	
	1	1	
	1	. 1	1
			1
	. 1	1 1 1	1
			1 1 1
			1 1 1
			1
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			1
Pretty Print of	Thinning Cycle 8		
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle E	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle E	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle E	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle {	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	
Pretty Print of	Thinning Cycle 8	3 including frame:	