C++

CV

**Thin North Algorithm:**

Step 1: you will need to for loop the outer from loop let r = 1, while r < numRows + 1, and r++. Then the inner for loop would be let c = 1, while c < numCols + 1, and c++.

Step 2 if pixel is greater than zero, you check for the following cases aryOne[r - 1][j] == 0 and objectNeighbor > 4 and it is not connector. If the statement is true aryTwo[r][c] = 0, and changeflag++;

if (aryOne[r][c] > 0){

if aryOne[r - 1][c] == 0 and neighbor(4, r, c) == true and connector(r, c) == false)

{

aryTwo[r][c] = 0;

changeflag++;

}

}

Note for: South Algorithm it is same template but you just need to change aryOne[r - 1][c] == 0 to aryOne[r + 1][c] == 0. And for West Thinning you use same template but change aryOne[r - 1][c] == 0 to aryOne[r ][c - 1] == 0 and change neighbor(4,r,c) to neighbor(3,r,c). While for east same template as North thinning but but change aryOne[r - 1][c] == 0 to aryOne[r ][c + 1] == 0 and change neighbor(4,r,c) to neighbor(3,r,c).

**Neighbor Algorithm:**

Step 0: the method neighbor should be called neighbor (int objectNeighbor, int r, int c)

Where as objectNeighbor is how many neighbor does the pixel need to have greater, r is for current row of pixel and c = current column of pixel. That the method must return Boolean value.

Step 1: Initialize count to 0 and then have 2 for loops the outer for loop would be int i = r - 1; i <= r+ 1; i++ and the inner for loop would be int i = c - 1; i <= c + 1; j++. In the inner for loop you have If i = r and c = j continue and if aryOne is not 0 you increment count by 1;

Step 2: After the two for loop is done if count > objectNeighbor then return true. If not the case on next line have return false.

**Connected Algorithm :**

Step 0: this method should have return Boolean value.

Step 1: create the variables and initialize RHS, LHS, TS and BS to false.

Step 2: if (aryOne [i - 1][j] == 0&& aryOne[i][j - 1] == 0){ if top and left = 0

If (aryOne [i - 1][j - 1] == 1) if top-left =1

Return true;

}

Step 3: if (aryOne [i + 1][j] == 0&& aryOne[i][j - 1] == 0){ if bottom and left = 0

If (aryOne [i + 1][ j - 1] == 1) if bottom-left = 1

Return true;

}

Step 4: if (aryOne [i - 1][j] == 0&& aryOne[i][j + 1] == 0){ if top and right = 0

If (aryOne [i - 1][ j + 1] == 1) if top-right = 1

Return true;

}

Step 5: if (aryOne [i + 1][j]== 0&& aryOne[i][j + 1] == 0){ if bottom and right = 0

If (aryOne [i + 1][j + 1] == 1) if bottom-right = 1

Return true;

}

Step 6: have a for loop as follow for(int c = j – 1; c < j + 1; c++) then inside of it if aryOne [i - 1] [c] == 1 then TS = true; and if ary[i + 1][c] == 1 then BS = true;

Step 7: have a for loop as follow for(int r = r – 1; r < i + 1; r++) then inside of it if aryOne [r][j - 1] == 1 then LHS is true; aryOne[r][j + 1] == 1 then RHS = true;

Step 7: if (aryOne [i][j - 1] == 0 && aryOne[i][j + 1] == 0){. If left and right = 0

if (TS && BS) return true;

}

Step 8: if (aryOne [i - 1][j] == 0 && aryOne[i +1][j ] == 0){. If top and bottom = 0

if (LHS && RHS) return true;

}

Step 9: return false;

**Project 6 : Thinning**

Student: Trisha Espejo

Project Due Date: 4/09/2021

**Source Code:**

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <string>

**using** **namespace** std;

**class** Thinning {

**public**:

**int** numRows = -1;

**int** numCols= -1;

**int** minVal = -1;

**int** maxVal = -1;

**int** changeflag = 1;

**int** cycleCount = -1;

**int** \*\*aryOne;

**int** \*\*aryTwo;

// dynamically allocate aryOne and ary2 and obtain all values of the header

**void** constructor(ifstream & input){

input >> **this**->numRows >> **this**->numCols >> **this**->minVal >> **this**->maxVal;

**this** -> aryOne = **new** **int**\*[**this** -> numRows + 2];

**for** (**int** i = 0; i < **this** -> numRows + 2; ++i){

aryOne[i] = **new** **int**[ **this** -> numCols + 2];

}

**this** -> aryTwo = **new** **int**\*[**this** -> numRows + 2];

**for** (**int** i = 0; i < **this** -> numRows + 2; ++i){

aryTwo[i] = **new** **int**[ **this** -> numCols + 2];

}

}

// zero frame the ary

**void** zeroFrame (**int** \*\*Ary){

**for** (**int** i = 0; i < **this** -> numRows + 2; ++i){

**for** (**int** j = 0; j < **this** -> numCols + 2; ++j)

Ary[i][j] = 0;

}

}

//adds the inFile values to aryOne

**void** loadImage (ifstream & input){

**for** (**int** i = 1; i < **this** -> numRows + 1 ; ++i){

**for** (**int** j = 1; j < **this** -> numCols + 1 ; ++j)

input >> aryOne[i][j];

}

}

// copy all the values of aryTwo to aryOne

**void** copyAry(**int** \*\*ary1, **int** \*\*ary2){

**for** (**int** i = 0; i < **this** -> numRows + 2; ++i){

**for** (**int** j = 0; j < **this** -> numCols + 2; ++j)

ary1[i][j] = ary2[i][j];

}

}

**void** NorthThinning(){

//copyAry(aryTwo, aryOne);

**for** (**int** i = 1; i < numRows + 1; i++){

**for** (**int** j = 1; j < numCols + 1; j++){

**if** ( aryOne[i][j] > 0)

North(i, j);

}

}

}

**void** North(**int** i, **int** j){

**bool** Objneighbor = **false**;

**bool** connector = **false**;

// check if there is at least 4 object neighbor

Objneighbor = neighbor(4, i, j);

// check if it is a connector

connector = connectedness(i, j);

**if** (aryOne[i - 1][j] == 0 && Objneighbor == **true** && connector == **false**){

aryTwo[i][j] = 0;

changeflag++;

}

}

**void** SouthThinning(){

**for** (**int** i = 1; i < numRows + 1; i++){

**for** (**int** j = 1; j < numCols + 1; j++){

**if** ( aryOne[i][j] > 0)

South(i, j);

}

}

}

**void** South(**int** i, **int** j){

**bool** Objneighbor = **false**;

**bool** connect = **false**;

// if there are at least 4 object neighbor set pixel to zero

Objneighbor = neighbor(4, i, j);

//if it is not a connector then flip

connect = connectedness(i, j);

//North neighbor == 0 then set pixel to 0

**if** (aryOne[i + 1][j] == 0 && Objneighbor == **true** && connect == **false**){

aryTwo[i][j] = 0;

changeflag++;

}

}

**void** WestThinning(){

**for** (**int** i = 1; i < numRows + 1; i++){

**for** (**int** j = 1; j < numCols + 1; j++){

**if** ( aryOne[i][j] > 0)

West(i, j);

}

}

}

**void** West( **int** i, **int** j){

**bool** Objneighbor = **false**;

**bool** connect = **false**;

// if there are at least 4 object neighbor set pixel to zero

Objneighbor = neighbor(3, i, j);

//if it is not a connector then flip

connect = connectedness(i, j);

//West neighbor == 0 then set pixel to 0

**if** (aryOne[i][j - 1] == 0 && Objneighbor == **true** && connect == **false**){

aryTwo[i][j] = 0;

changeflag++;

}

}

**void** EastThinning(){

**for** (**int** i = 1; i < numRows + 1; i++){

**for** (**int** j = 1; j < numCols + 1; j++){

**if** ( aryOne[i][j] > 0)

East(i, j);

}

}

}

**void** East( **int** i, **int** j){

**bool** Objneighbor = **false**;

**bool** connect = **false**;

// if there are at least 4 object neighbor set pixel to zero

Objneighbor = neighbor(3, i, j);

//if it is not a connector then flip

connect = connectedness(i, j);

//West neighbor == 0 then set pixel to 0

**if** (aryOne[i][j + 1] == 0 && Objneighbor == **true** && connect == **false**){

aryTwo[i][j] = 0;

changeflag++;

}

}

// North: objNeighbor = 4

**bool** neighbor(**int** objNeighbor, **int** i, **int** j){

**bool** result = **false**;

**int** count = 0;

**for** ( **int** row = i - 1; row <= i + 1; row++) {

**for** ( **int** col = j - 1; col <= j + 1; col++) {

**if** ( row == i && col == j)

**continue**;

**if** (aryOne[row][col] > 0)

count++;

}

}

**if** (count > objNeighbor)

result = **true**;

//cout << result;

**return** result;

}

**bool** connectedness(**int** i, **int** j){

**bool** TS = **false**;

**bool** BS = **false**;

**bool** LHS = **false**;

**bool** RHS = **false**;

**for**(**int** c = j - 1; c < j + 1; c++){

**if**(aryOne[i - 1][c] == 1)

TS = **true**;

**if**(aryOne[i + 1][c] == 1)

BS = **true**;

}

**for**(**int** r = i - 1; r < i + 1; r++){

**if**(aryOne[r][j - 1] == 1)

LHS = **true**;

**if**(aryOne[r][j + 1] == 1)

RHS = **true**;

}

// if left and right = 0 and TS is 1

**if** (aryOne[i][j - 1] == 0 && aryOne[i][j + 1] == 0){

**if** (TS && BS)

**return** **true**;

}

//top and bottom == 0 and LHS and RHS == 1

**if** (aryOne[i - 1][j] == 0 && aryOne[i + 1][j] == 0){

**if** (LHS && RHS)

**return** **true**;

}

// top and left = 0 and top-left = 1

**if** (aryOne[i - 1][j] == 0 && aryOne[i][j - 1] == 0){

**if** (aryOne[i - 1][j - 1] == 1)

**return** **true**;

}

// bottom and left = 0 and bottom-left = 1

**if** (aryOne[i + 1][j] == 0 && aryOne[i][j - 1] == 0){

**if** (aryOne[i + 1][j - 1] == 1)

**return** **true**;

}

// top and right = 0 and top-right = 1

**if** (aryOne[i - 1][j] == 0 && aryOne[i][j + 1] == 0){

**if** (aryOne[i - 1][j + 1] == 1)

**return** **true**;

}

// bottom and right = 0 and bottom-right = 1

**if** (aryOne[i + 1][j] == 0 && aryOne[i][j + 1] == 0){

**if** (aryOne[i + 1][j + 1] == 1)

**return** **true**;

}

**return** **false**;

}

**void** imgReformat(**int** \*\*inAry, ofstream & OutImg){

OutImg << " " << **this**->numRows << " "

<< **this**->numCols << " "

<< **this**->minVal << " "

<< **this**->maxVal << endl;

OutImg << endl;

**for** (**int** r = 1; r < numRows + 1; r++){

**for** (**int** c = 1; c < numCols + 1; c++){

**if** (0 != inAry[r][c])

OutImg << inAry[r][c] << " ";

**else**

OutImg << ". ";

}

OutImg << endl;

}

OutImg << endl;

}

**void** free\_Heap (){

**for** (**int** i = 0; i < **this**->numRows + 2; ++i)

**delete**[] **this**->aryOne[i];

**delete**[] **this**->aryOne;

**for** (**int** i = 0; i < **this**->numRows + 2; ++i)

**delete**[] **this**->aryTwo[i];

**delete**[] **this**->aryTwo;

}

};

**int** main(**int** argc, **const** **char** \* argv[]) {

string inputName = argv[1];

ifstream input;

input.open(inputName);

string output1 = argv[2];

ofstream outFile1;

outFile1.open(output1);

string output2 = argv[3];

ofstream outFile2;

outFile2.open(output2);

Thinning\* read\_img = **new** Thinning();

read\_img -> constructor(input);

read\_img -> zeroFrame(read\_img -> aryOne);

read\_img -> zeroFrame(read\_img -> aryTwo);

read\_img -> loadImage(input);

read\_img -> cycleCount = 0;

outFile2 << "Original Image: " << "Cycle " << read\_img -> cycleCount << endl;

read\_img -> imgReformat(read\_img -> aryOne, outFile2);

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryTwo, read\_img -> aryOne);

read\_img -> changeflag = 0;

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryTwo, read\_img -> aryOne);

read\_img -> NorthThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> SouthThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> WestThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> EastThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> cycleCount++;

outFile2 << "Thinning Image : " << "Cycle " << read\_img -> cycleCount << endl;

read\_img -> imgReformat(read\_img -> aryOne, outFile2);

**while** (read\_img -> changeflag > 0){

read\_img -> changeflag = 0;

read\_img -> NorthThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> SouthThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> WestThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> EastThinning();

read\_img -> copyAry(read\_img -> aryOne, read\_img -> aryTwo);

read\_img -> cycleCount++;

outFile1 << "Thinning Image : " << "Cycle " << read\_img -> cycleCount << endl;

read\_img -> imgReformat(read\_img -> aryOne, outFile1);

}

read\_img -> free\_Heap();

outFile1.close();

outFile2.close();

**return** 0;

}

**Image 1: (image1.txt)**

**OutFile1.txt:**

**Thinning Image : Cycle 2**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 3**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . 1 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . 1 1 1 . . . . 1 . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 4**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 5**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . 1 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 6**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 7**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 8**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 . . 1 . . 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . .**

**. . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . .**

**. . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . .**

**. . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**OutFile2.txt:**

**Original Image: Cycle 0**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 1**

**30 40 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . .**

**. . . 1 . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Image 2: (image2.txt)**

**OutFile1.txt:**

Thinning Image : Cycle 2

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Thinning Image : Cycle 3

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Thinning Image : Cycle 4

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Thinning Image : Cycle 5

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Thinning Image : Cycle 6

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Thinning Image : Cycle 7

45 64 0 1

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

**OutFile2.txt:**

**Original Image: Cycle 0**

**45 64 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**Thinning Image : Cycle 1**

**45 64 0 1**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . 1 . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . 1 . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**

**. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .**