//Ankit Kumar 2K20/CO/72 SparseMatrixMultiplication

#include <stdio.h>

void printMat(int k[3][100], int count) {

    int i, j;

    for (j = 0; j < 3; j++) {

        for (i = 0; i < count; i++)

            printf("%d ", k[j][i]);

        printf("\n");

    }

}

void swap(int \*a, int \*b) {

    int temp;

    temp = \*a;

    \*a = \*b;

    \*b = temp;

}

void sort(int k[3][100], int count) {

    int i, j;

    for (i = 0; i < count; i++) {

        for (j = 0; j < count - i - 1; j++) {

            if (k[0][j] > k[0][j + 1]) {

                swap(&k[0][j], &k[0][j + 1]);

                swap(&k[1][j], &k[1][j + 1]);

                swap(&k[2][j], &k[2][j + 1]);

            } else if (k[0][j] == k[0][j + 1]) {

                if (k[1][j] > k[1][j + 1]) {

                    swap(&k[0][j], &k[0][j + 1]);

                    swap(&k[1][j], &k[1][j + 1]);

                    swap(&k[2][j], &k[2][j + 1]);

                }

            }

        }

    }

}

void transpose(int k[3][100], int count) {

    int i;

    printf("\n");

    for (i = 0; i < count; i++)

        swap(&k[0][i], &k[1][i]);

    sort(k, count);

}

void multiply(int k[3][100], int count, int r1, int c1) {

    int b[20][20], l[3][100], i, j, r2, c2, size = 0, kpos, lpos, result[3][100], r, c, tempk, templ, sum, rcount = 0;

    printf("Enter No. of rows : ");

    scanf("%d", &r2);

    printf("Enter No. of coloumns : ");

    scanf("%d", &c2);

    for (i = 0; i < r2; i++) {

        for (j = 0; j < c2; j++) {

            scanf("%d", &b[i][j]);

            if (b[i][j] != 0) {

                l[0][size] = i;

                l[1][size] = j;

                l[2][size] = b[i][j];

                size++;

            }

        }

    }

    if (c1 != r2) {

        printf("Multiplication Not possible!!");

        return;

    }

    transpose(l, size);

    for (kpos = 0; kpos < count;) {

        r = k[0][kpos];

        for (lpos = 0; lpos < size;) {

            c = l[0][lpos];

            tempk = kpos;

            templ = lpos;

            sum = 0;

            while (tempk < count && k[0][tempk] == r && templ < size &&

                   l[0][templ] == c) {

                if (k[1][tempk] < l[1][templ])

                    tempk++;

                else if (l[1][templ] > k[1][tempk])

                    templ++;

                else

                    sum += k[2][tempk++] \* l[2][templ++];

            }

            if (sum != 0) {

                result[0][rcount] = r;

                result[1][rcount] = c;

                result[2][rcount] = sum;

                rcount++;

            }

            while (lpos < size && l[0][lpos] == c)

                lpos++;

        }

        while (kpos < count && k[0][kpos] == r)

            kpos++;

    }

    printMat(result, rcount);

}

int main() {

    int a[20][20], k[3][100], i, j, m, n, count = 0;

    printf("Enter No. of rows : ");

    scanf("%d", &m);

    printf("Enter No. of coloumns : ");

    scanf("%d", &n);

    for (i = 0; i < m; i++) {

        for (j = 0; j < n; j++) {

            scanf("%d", &a[i][j]);

            if (a[i][j]) {

                k[0][count] = i;

                k[1][count] = j;

                k[2][count] = a[i][j];

                count++;

            }

        }

    }

    multiply(k, count, m, n);

    return 0;

}

