

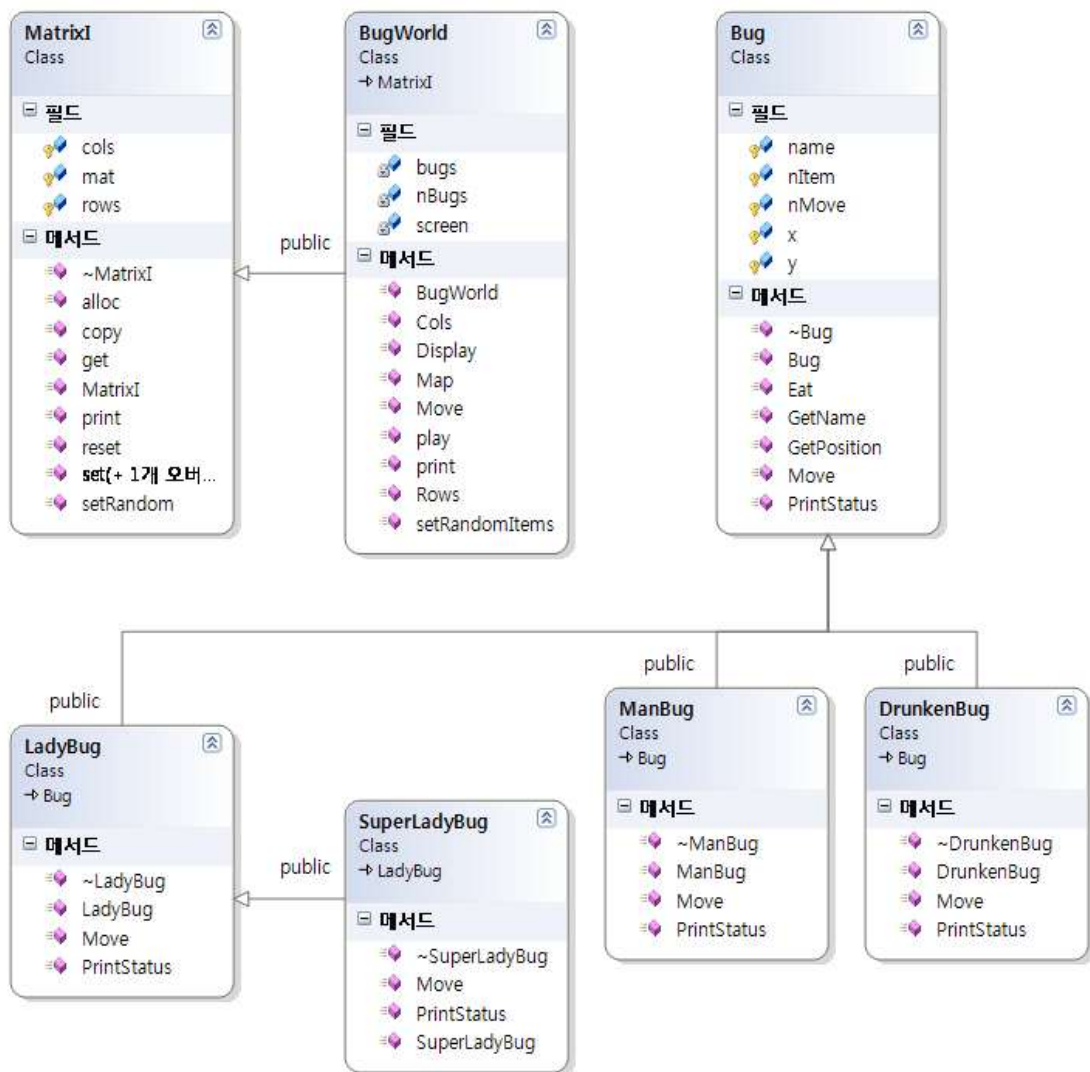
2016 C++ 프로그래밍 실습과제 11

※ Random Walk 문제 Upgrade 2: 아이템을 먹으며 돌아다니는 벌레 세상

11.1 실습과제 10에서 구현한 아이템을 먹는 Random Walk 문제를 확장하여 벌레들의 세상 프로그램을 구현하시오.

(1) 기존의 RandomWalk와 비슷한 방법으로 Bugworld 클래스와 벌레 클래스들을 구현하시오.

(2) 전체 클래스 다이어그램은 다음과 같다.



(3) Bugworld 클래스 구현

- MatrixI를 상속
- Bug 포인터의 배열과 Bug의 수를 멤버 변수로 가짐

- 화면 출력을 위해 `screen` 객체를 가짐
- 다음 코드 참조

```
// 벌레들의 세상을 처리하기 위한 클래스
// 기본적으로 MatrixI를 상속해서 맵을 구축
class BugWorld : public MatrixI {
    Bug*    bugs[100]; // 벌레의 포인터 배열
    int     nBugs;      // 현재 벌레의 수
    MatrixI screen;     // 화면 출력을 위해 사용되는 멤버

public:
    BugWorld( int rows=0, int cols=0 )
        : MatrixI(rows, cols), screen(rows, cols) {}

    int     Rows()      { return rows; }
    int     Cols()      { return cols; }
    int&    Map(int i, int j) { return mat[i][j]; }
    int&    Display(int i, int j) { return screen.get(i,j); }

    // BugWorld에 random하게 item을 추가함
    void setRandomItems ( int numItems ) { ... }

    // BugWorld에서 random 하게 하나의 벌레를 선택함.
    // 그 벌레를 움직이게 함
    // 그 벌레의 현재 위치에 아이템이 남아 있으면
    // 그 벌레가 하나의 아이템을 먹도록 함
    // 남은 아이템의 수를 줄여줌
    void Move ( ) { ... }

    // BugWorld의 현재 상태를 화면에 출력함
    // 화면 출력을 위해 MatrixI 객체 screen을 사용함
    // (1) screen에 아이템 정보를 출력함.
    //     아이템이 없으면 '.'을 있으면 아이템의 수를 출력함.
    // (2) 모든 벌레들에 대해 벌레의 현재 위치에 해당하는
    //     screen의 위치에 벌레의 이름을 출력함
    // (3) 화면을 지우고 현재의 screen 내용을 화면에 출력함
    // (4) 모든 벌레들에 대한 현재 상태를 출력함
    void print ( ) { ... }

    // Random walk의 메인 함수
    // 입력: 최대 이동 횟수(maxwalk)와 한번 이동 후 쉬는 시간(wait)를 입력
    // 쉬는 시간을 위해 Sleep(msec) 함수 이용 (사용법은 인터넷 찾아볼 것)
    void play ( int maxwalk, int wait=0 ) {
        set(0);
        setRandomItems ( 10 );

        bugs[0] = new LadyBug('L',rand()%Rows(), rand()%Cols());
        bugs[1] = new ManBug('M',rand()%Rows(), rand()%Cols());
        bugs[2] = new DrunkenBug('D',rand()%Rows(), rand()%Cols());
        bugs[3] = new ManBug('N',rand()%Rows(), rand()%Cols());
        bugs[4] = new SuperLadyBug('S',rand()%Rows(), rand()%Cols());
        nBugs = 5;
        print();
        fflush(stdin);
        printf("엔터를 누르면 시작합니다.");
        getchar();

        for (int i=0 ; i<maxwalk ; i++ ) {
            Move();
            print();
            printf("Total Move = %d\n\n", i+1);
            Sleep(wait);
        }
    }
};
```

(4) Bug 클래스 구현

- 현재 좌표, 이름(1 char), 이동 횟수, 먹은 아이템 수를 멤버로 가짐
- 생성자와 소멸자
- 이름과 위치 반환 함수
- 아이템 하나를 먹는 함수
- 움직이는 함수와 현재 상태를 출력하는 함수

```
class Bug
{
protected:
    int    x, y;    // 현재 좌표
    char   name;    // 벌레 이름
    int    nMove;   // 현재 이동 횟수
    int    nItem;   // 먹은 아이템 수

public:
    Bug(char ch = 'b', int py=0, int px=0)
        : nMove(0), nItem(0), name(ch), x(px), y(py) { }
    ~Bug(void) { }

    char GetName() { return name; }
    void GetPosition(int& c, int& r) { c = x; r = y; }
    void Eat() { nItem++; }

    virtual void Move(int rows, int cols) = 0;
    virtual void PrintStatus() { ... }
};
```

(5) Bug의 자식 클래스들 구현

- 다양한 이동 특성을 갖는 여러개의 Bug 클래스를 구현할 것
- 앞의 클래스 다이어그램 참조
- 특히 각 클래스에서 Move()를 재정의 해야 함.
- 화면 출력을 위한 PrintStatus()도 재정의
- 자신만의 기능을 넣어도 됨
- 가상 함수와 일반 함수의 차이를 생각해 볼 것. (Move가 가상함수가 아니면?)

(6) BugWrld 테스트 프로그램

```
#include "BugWorld.h"

void main()
{
    int r, c, maxwalk;

    srand( (unsigned int)time(NULL) );

    printf(" < 벌레들의 세상 >\n\n");
    printf(" 벌레 세상의 크기를 입력하세요: ");
    scanf("%d%d", &r, &c);

    printf(" 최대 움직임 횟수를 입력하세요: ");
    scanf("%d", &maxwalk);

    BugWorld game(r,c);
    game.play(maxwalk, 50);
}
```

(7) 실행 결과

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
< 벌레들의 세상 >

벌레 세상의 크기를 입력하세요: 10 20
최대 움직임 횟수를 입력하세요: 500
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
< 벌레들의 세상 by ykchoi >

  3 4 . . . . . 6 . . . . . 4 . . . . .
  . . 5 . . . . . D . . . . . N . . . . .
  . . . . . . . . . . L . . . . . 6 . . . . .
  4 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . . . . . M . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Lady Bug   L : move= 0, item= 0
ManBug     M : move= 0, item= 0
DrunkenBug D : move= 0, item= 0
ManBug     N : move= 0, item= 0
Super Lady S : move= 0, item= 0

엔터를 누르면 시작합니다.
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
< 벌레들의 세상 by ykchoi >

  3 4 . M . . . 6 . . . . . 3 . . . . .
  . . 5 . . . . . D . . . . . N . . . . .
  4 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . . . . . L . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Lady Bug   L : move= 18, item= 0
ManBug     M : move= 13, item= 0
DrunkenBug D : move= 22, item= 0
ManBug     N : move= 17, item= 1
Super Lady S : move= 14, item= 0

Total Move = 84
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
< 벌레들의 세상 by ykchoi >

  . 1 3 . . . . . 6 . . . . . S . . . . .
  . . 1 . . . . . . . . . . D . . . . .
  4 . M . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . 2 . . . . . . . . . . . . . . . . .
  3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
  . . . . . L . . . . . . . . . . . . . . .

Lady Bug   L : move= 43, item= 0
ManBug     M : move= 32, item= 3
DrunkenBug D : move= 51, item= 0
ManBug     N : move= 47, item= 2
Super Lady S : move= 52, item= 4

Total Move = 225
```