

# C++ 프로그래밍 설계 과제: 라이프 게임

국민대학교 컴퓨터공학부

## 요약

본 설계과제는 텍스트 사용자 인터페이스 라이브러리를 활용하여 콘솔창에서 동작하는 '라이프 게임 (Game of Life)' 제작을 목표로 한다.

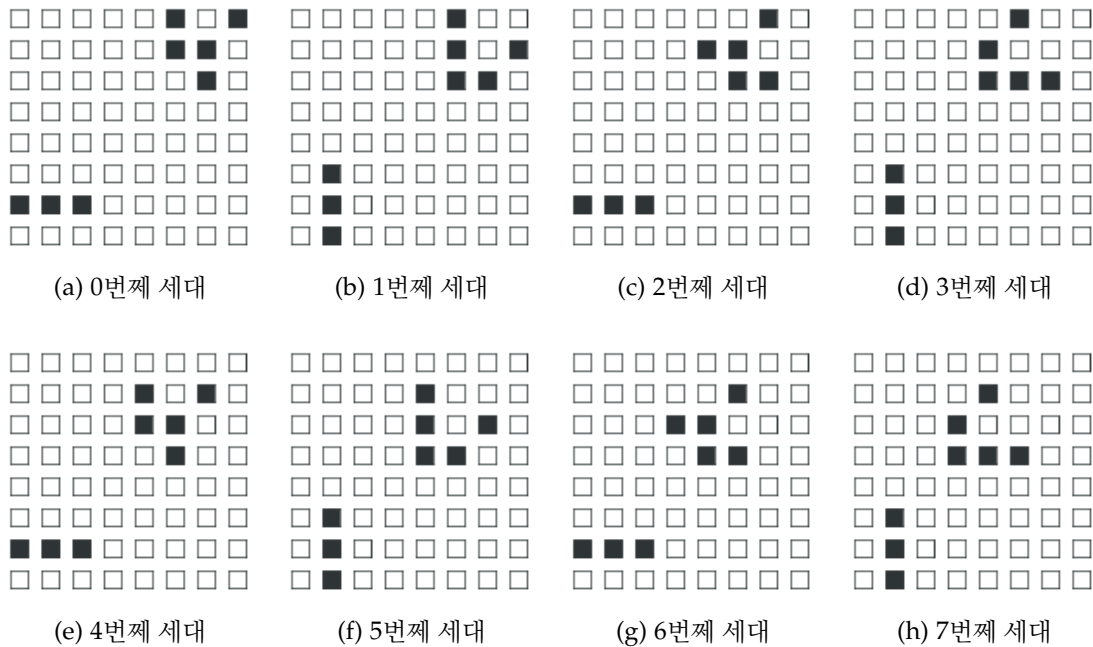


그림 1. 라이프 게임 ('기초 C++ 프로그래밍, 최준수·한광수 저, 국민대학교 출판부', 문제 61번에서 발췌)

## 제 1 절 설계과제 개요

본 설계과제는 콘솔창에서 동작하는 '라이프 게임' 제작을 목표로 한다. 라이프 게임은 바둑판 모양의 격자판(grid)에서 이루어지며, 격자판에는 셀(cell)이라 부르는 각 정사각형 격자가 살아있거나 죽어있는 상태를 가진다. 각 셀은 자신 주위에 수평, 수직, 대각선 방향으로 이웃해 있는 여덟 개의 이웃 셀과 접촉할 수 있다. 게임은 단위 시간마다 모든 셀의 상태가 아래 규칙에 따라 바뀌면서 진행된다.

- 1) 각 셀의 여덟 개의 이웃 중에서 현재 한 개 이하의 이웃이 살아 있다면, 이 셀은 너무 외로워서 다음 시간에는 죽게 된다.
- 2) 각 셀의 여덟 개의 이웃 중에서 두 개 혹은 세 개의 이웃이 살아 있고, 현재 이 셀이 살아 있었으면, 이 셀은 다음 시간에도 계속 살아남게 된다.
- 3) 각 셀의 여덟 개의 이웃 중에서 현재 정확하게 세 개의 이웃만이 살아 있고, 현재 시각에 이 셀이 죽어 있던 셀이면, 다음 시간에 이 셀은 다시 살아나게 된다.
- 4) 각 셀의 여덟 개의 이웃 중에서 현재 네 개 이상의 이웃이 살아 있다면, 이 셀은 너무 갑갑해서 다음 시간에는 죽게 된다.

• 출제자: 김준호, 최준수

2016년 1학기 C++ 프로그래밍 교과목 설계프로젝트

초기에 격자판에는 각 셀의 상태가 임의로 주어지며, 이 상태를 '0번째 세대(0th generation)'라고 부른다. 다음 시각에는 위의 규칙을 모든 셀에 동시에 적용하여 새로운 셀의 상태를 만들게 되고, 이 상태를 '1번째 세대(1st generation)'라고 부른다.

격자판의 크기와 초기 격자판의 각 셀의 상태를 나타내는 0번째 세대의 상태가 주어졌을 때, 격자판에서 시시각각으로 이루어지는 셀들의 상태 변화를 계산하고, 텍스트 사용자 인터페이스 중 하나인 **ncurses** 라이브러리를 이용하여 라이프 게임을 가시화 하는 프로그램을 작성하도록 한다.

## 제 2 절 텍스트 사용자 인터페이스

본 설계과제는 텍스트 사용자 인터페이스 (**Text User Interface**, TUI) 라이브러리 중 하나인 **ncurses**를 활용하여 콘솔창에서 작동하는 라이프 게임을 디자인 하도록 한다. 입출력 형태는 `std::cout` (혹은 `printf`)나 `std::cin` (혹은 `scanf`)와 같이 전통적인 콘솔 입출력 형태인 텔레타이프라이터 (**teletypewriter**, TTY) 방식이 아닌, **ncurses**가 제공하는 TUI 입출력 방식을 따르도록 한다.

**ncurses**가 제공하는 TUI 입출력 방식을 3줄로 요약하면 다음과 같다.

- 콘솔을 L개의 행과 C개의 열로 구성된 LxC 크기의 윈도우로 취급함
- 콘솔의 특정 위치 (l, c)에 원하는 문자 (예: '+')를 출력할 수 기능을 제공함
- 출력할 문자의 색깔과 배경색을 지정할 수 있음

## 제 3 절 요구조건

제작하는 라이프 게임은 다음과 같은 요구조건을 가지도록 디자인 한다.

- 게임 진행
  - 게임 구동: 다음과 같이 프로그램 구동 시 입력으로 받은 데이터 파일의 내용에 따라 **ncurses**를 이용하여 0세대 격자판을 가시화 함

---

```
./life data/pulsar.txt
```

---

- 게임 진행: 키보드 'n'키를 누를 때마다, 다음 세대로 격자판의 상태가 업데이트 됨
- 게임 종료: 키보드 'q'키를 누르면 라이프 게임이 종료된다.

- 데이터 파일로부터 0세대 구성
  - 첫 번째 줄에는 격자판의 크기를 나타내는 두 개의 정수  $m\ n$  ( $3 \leq m, n \leq 100$ )이 주어진다.
    - \* 첫 번째 정수  $m$ 은 격자판의 가로 줄의 개수를 나타냄
    - \* 두 번째 정수  $n$ 은 격자판의 세로 줄의 개수를 나타냄
    - \* 두 정수 사이에는 하나의 공백이 있음
  - 두 번째 줄부터  $n$ 개의 줄에는 격자판의 0번째 세대의 각 셀 상태를 나타내는 데이터가 나타남
    - \* 각 줄에는 격자판의 하나의 가로줄에 해당하는 셀의 상태가, 그 줄의 왼쪽 색부터 오른쪽 셀까지 차례로 나타남
    - \* 살아있는 셀은 영문자 대문자 'O'로 나타남
    - \* 죽어있는 셀은 영문자 대문자 'X'로 나타남
    - \* 각 문자들 사이에는 공백이 없음
- 가시화 방법: **ncurses**를 이용하여 콘솔화면을 실시간으로 업데이트 함 (Fig. 1 참고)
  - 살아있는 셀은 유니코드 '■'(2B1B)로 가시화 하도록 함
  - 살아있는 셀은 유니코드 '□'(2B1C)로 가시화 하도록 함

## 제 4 절 단계별 설계과제 일정

본 설계과제는 다음과 같이 2개의 세부과제로 구성되며 단계별 세부과제 일정은 다음과 같다.

- (과제 1) **ncurses**를 이용한 TUI 방식의 화면 구성: 임의의  $m \times n$  격자판 데이터 파일을 읽어 **ncurses**를 이용하여 Fig. 1(a)와 같이 라이프 게임의 초기 화면을 구성한다.
- 출제일: 5월 11일
  - 마감일: 5월 25일(수) 자정(23:59)까지
  - 반영비율: 50%
- (과제 2) **ncurses**를 이용한 라이프 게임 완성: 임의의  $m \times n$  격자판에 대해 0번째 세대가 주어지면 이후 세대들이 정상적으로 계산하고 **ncurses**를 이용하여 그림 Fig. 1(a)-(h)와 같이 구동되는 라이프 게임을 완성한다.
- 출제일: 5월 11일
  - 마감일: 6월 8일(수) 자정(23:59)까지
  - 반영비율: 50%