e-fólio Recurso

O e-fólio de Recurso consiste na simulação do Jogo da Vida (http://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_da_vida).

Existe 4 alíneas, que devem ser realizadas sequencialmente, valendo cada alínea 1 valor. Os critérios de correção estão publicados na UC. Caso não consiga resolver todo o e-fólio, deve deixar por realizar as últimas alíneas. Deve entregar um único ficheiro c, com o seu número de estudante, independentemente das alíneas que realizou. No relatório deve indicar as alíneas realizadas, devendo o programa responder corretamente de acordo com a última alínea realizada (não necessita manter a interface das alíneas anteriores).

Deve entregar um relatório, descrevendo o trabalho realizado, os testes que fez, as opções que tomou, o qual não deve ultrapassar as 4 páginas nem conter o código fonte. Se realizou apenas parcialmente uma dada alínea, descreva o que fez nessa alínea no relatório. Não apresente um programa que não compile no TCC.

Alínea A) Criação do mundo (1 valor)

Nesta alínea pretende-se que gere um tabuleiro aleatório, de largura 80 e altura 20, existindo em cada quadrado um caracter aleatório . ou #. Estes caracteres significam que existe vida # ou não . numa dada localização. O tabuleiro representa o mundo, que assim é criado a partir do nada. O programa deve receber um argumento, com a semente aleatória, de modo a permitir a reprodução de uma execução. Na execução exemplo é introduzida a semente aleatória 1, a qual gera o mundo em baixo.

Execução de exemplo:

```
C:\...>efolioR 1

##..#.....#######.#.#..#..#..##.#.#.###.##.##.###.#..######..#.........#.#...##.
##......#..#.##...#####...#.#.##...####...#.###.#...#...###########.#.....#..#.#
.#.#.###..#....#.#..#.##....##.#.###.##.#.##.##..#...##.######.#.......##.##....
.#.#.##..#...#....###...#..####..##...###.####.#.#..##..#.##.#..##.##.#..####.##
##.####..#..#..#.#.#####...##.#...#...###.#..#.##...##.#....##.#.##......##.##.#
#.#..#..##.####.#.###.####......#.#...###..##...#.##....#..##...#..#...#.#.##..#
..###.###.#...#.####......#####....#.#.#.#..###..##.#.#.###...#.#.#.#...##...#.#
####..#.#.#######..##.....##.######.#.#..######...##..###.#..#.#..#.####..##...#
.#.##...#..###..#.##.##.#...##.#.####..##.#####.#.#####..#.#..#.#...##.###.#.##.
..###....####..#..#.###...#.###.#.#...##...#.#####.###.########....#.....##...#
.##.#.##..###..#..#####..#..##.....##.#..###..#.......###.####.....##....#.#.#.
..###......##.#.##.##..#...###.#.#####..##.#..#.#..#######..#.####.#....#....###
##..#.#..##.#.##....##.#####.#.#..##...##.#.##.....##...#.#.##.#.##.##....###...
.#...#...#..#.#.#...#.##.#..#....#....###..#.....#....##.#.#.#.#..##.#...#.##.#.
.....#.######...#.#.#.##.#.##.#.#.#...#####.##....##.#......#..#########..##..#.
#.####...#.....#...##....#...#.#####..#.#..#...#.#.##...#.#...#.#...###.#.#.#...
.#...#..###.#..#.#.#.##.##.#.#.####..#.#..######....#.##...#.#######.....#..#.#.
#......#.###.##....##.#.####..#.....#..#.##....#....#.#..######...##.##...##..#.
.####..#.#...###.##..#.#####.#.....#.###....#.##.#...###..##...#.#...#.#....#..#
..#.##.###....#.#.####..##.##..##..###..#...###..##..#####...##..##..#####....##
```

Alínea B) Simulação do mundo (1 valor)

Nesta alínea deve fazer evoluir o mundo gerado inicialmente na alínea anterior. Para tal, o estado de vivo/morto de cada posição do tabuleiro é ditado pelas seguintes regras:

1. Qualquer célula viva com menos de dois vizinhos vivos morre de solidão.

2. Qualquer célula viva com mais de três vizinhos vivos morre de superpopulação.

3. Qualquer célula morta com exatamente três vizinhos vivos se torna uma célula viva.

4. Qualquer célula viva com dois ou três vizinhos vivos continua no mesmo estado para a próxima geração.

As células são posições do tabuleiro, e a vizinhança são as 8 posições vizinhas, considerando também as diagonais. As bordas do tabuleiro tocam-se, pelo que são vizinhas a linha de cima com a linha de baixo, e também a coluna da esquerda com a coluna da direita (mundo em anel).

O programa deve receber mais um argumento, o número de gerações a simular, devendo mostrar o mundo na geração 1, e nas restantes gerações, até à última geração, parando de seguida. Na execução de exemplo, utilizou-se a mesma semente aleatória da alínea anterior, tendo sido solicitadas 4 gerações. Pode-se confirmar que os 4 mundos são todos distintos, tendo existido evolução de uns para os outros.

Execução de exemplo:

```
C:\...>efolioR 1 4

##..#.....#######.#.#..#..#..##.#.#.###.##.##.###.#..######..#........#.#...##.
##......#..#.##...#####...#.#.##...####...#.###.#...#...###########.#.....#..#.#
.#.#.###..#....#.#..#.##....##.#.###.##.#.##.##..#...##.######.#.......##.##....
.#.#.##..#...#....###...#..####..##...###.####.#.#..##..#.##.#..##.##.#..####.##
##.####..#..#..#.#.#####...##.#...#...###.#..#.##...##.#....##.#.##......##.##.#
#.#..#..##.####.#.###.####......#.#...###..##...#.##....#..##...#..#...#.#.##..#
..###.###.#...#.####......#####....#.#.#.#..###..##.#.#.###...#.#.#.#...##...#.#
####..#.#.#######..##.....##.######.#.#..######...##..###.#..#.#..#.####..##...#
.#.##...#..###..#.##.##.#...##.#.####..##.#####.#.#####..#.#..#.#...##.###.#.##.
..###....####..#..#.###...#.###.#.#...##...#.#####.###.##.######....#.....##...#
.##.#.##..###..#..#####..#..##......##.#..###..#.......###.####.....##....#.#.#.
..###......##.#.##.##..#...###.#.#####..##.#..#.#..#######..#.####.#....#....###
##..#.#..##.#.##...##.#####.#.#..##...##.#.##.....##...#.#.##.#.##.##....###...
.#...#...#..#.#.#...#.##.#..#....#....###..#.....#....##.#.#.#..##.#...#.##.#.
.....#.######...#.#.#.##.#.##.#.#.#...#####.##....##.#......#..#########..##..#.
#.####...#.....#...##....#...#.#####..#.#..#...#.#.##...#.#...#.#...###.#.#.#...
.#...#..###.#..#.#.#.##.##.#.#.####..#.#..######....#.##...#.#######.....#..#.#.
#......#.###.##....##.#.####..#.....#..#.##....#....#.#..######...##.##...##..#.
.####..#.#...###.##..#.#####.#.....#.###....#.##.#...###..##...#.#...#.#....#..#
..#.##.###....#.#.####..##.##..##..###..#...###..##..#####...##..##..#####....##

Geracao 1
..####.#..##....#......##.#.....###.....###.....#.###..............#.#.#.##..#..
....####.#........#.........#...........#.......#...#..........###.....#..####.#
.#...#.####.##...#....##.......#.#......#........#....#.............##.##....#..
.#.#....###...#..#......#......##.............#.#......#......#.#.#...#......##
...#...#.#.#...###.......###..##..##.#....#..#.#..#..######..###....#...........
...........##.#.........##....##.###.#....##....#.#...#.#.###.#.#..#.......#....
....#.#..............#.##..........###...#....##....###...#.###.#.#.#....#......
......#.#.#..........#...##...........#.....................#.#..#..........#.#.#
.....#.##.......#.#...##.##.........#...#.......#...............#......###....#.
#......###....###........#.....##.#......#.......#...............#..#.#......#
##.......#....##.......#..#....##......#.#.......##...............###...##.#...
....#.##.#....#.##.....#........##...#........##...#.##..........#.#.....##...##
##..#....##.#.#..#.......#...#.......#....#.##....##......#..........#...##.....
##..##.#....#.#.##..#........####.#................#######.#.#.........#.....#
.###.#.....###..##..#.##.#.##.#....#.#....#.#...##.#.########.........##......#
.###.#.#....#..#.#.......#.#.#.....#.#.........##.....##...##...........#.#.#..#
####.##.....##.##.....#....#.#......##.#....##.#....#.###.......#......#.#..#...
#..##.##...#.....#.#.........########..#.##........#...##.........#.##...###.#.
.##.##.#....#...##...........###...#...#.#.##..#.##.#..........###.#.....###.#..
.....###.#.#.........#.........####.....##........#.#......####.###..#...#......
```

```
Geracao 2
...#.....#.#....................#..#....#..#.......#.##......###.....#....#...##.
..#.........#....#....#.#.........#....##.......#.#.##..........#....#.#..##.#..
..#..#.....#.#...##....#.......#................#.............#.##.#..##..#.#.#
#...#.#.....####.##....####......##...........#..##..#..#......##..#.####.....#.
..#......#.#######........#........#......##..##..#..##...#.##....###..........
..........###..##......#......####...##..###....##.##...#.......##.##...........
.....#.#...#..........##..#........#.##...#....#.....###.##...#.#..#......#.#...
......#.##...........#....#........#...........#.....#.....#.##.#........##...#.
#...............##....#.......................................###....#.
##....##.#....#.##....##.#.....###.......#......###................#.##...#....#
.#....#..##..#...#......#...............#.......###................#.#..#.##..#.
.....#...#....#.##......#......###....#......##..#.##.............##.#..#......#
.#.##..#.###..#...#...........#...#.#........##...##....#.##............#.....#.
.....##...#...#...#..#..#.#.#.###.#.........##...#.#.#.......##..........##....#
.....#.....#..#...#..#..#..##.#.#..#...........###..#........##........##.....##
.....#.........#.#...####..#.##....#.#.....#####.#..#........#.............#...#
...........#####.##.......#..#.###...#..#.....###.....#..#............####..#...
#......#...#.#.#.##.............###..#.#.##..##.#...#...##.....#.##.#.#.#......#
.##.......###...###..........#......#..#...#.....##.##......####...#.##..#...#..
.#.....#...##...##................#...#...#....#...##......###....#..#....##...

Geracao 3
..#.......##....##................##..##..............#.....#.##....###......##.
..##......###....##....#...............##.........#.##.......#####.#####.###.#..
.#.#.#.....#...........#..........##.............#..###.........#.####....###.#.#
.#.#.#....#...........####.......#...........#####..##.......###....##.#.....##
.................#....#..#....#........#.#..##.....###.#.....#......##........
................#....##.......##.#..##..#....#.#####...#.##.#.###.............
......####.##.........##.......##.#..##..###...#.....######..##.#.###....###....
.....###...........#.#...........#................#....#..##...........##.#.#
##....#..#.....###...###........#...............##....................###.....#.
.#....#####....#..#...###.......#...............#.#...................##...##..#.
.#...###.##..##...#.....##.....................#....................#.#.#..##..#.
#.#.###....#.######............###...........####...#.............##...##.....##
#...#...##.#.##...#......#...##...##.............#.....................#.....##
#....##..#...###.###.....#..#.#.#.#.........##.#.#.#........###........#.#.....#
#...##........##.##.##..#.#.....#####......#...#.#.###......#...........###...##
...........#...#.#...#######.....##.........##...#...#.......##.......#..#....##
#..........#.#.#......##....##.#.....#..####.....#...#..##...........##.##.....#
##.............#...#..........##..#.##.#.##..##.#..##...##...#.##.###...........
.##.......#..#.#................####..#...##..###..........#..##..#..#.....#...
.#..............#.#................#..###.##......#...#....#.......#..#...#.#.#.
```

Alínea C) Fim do mundo (1 valor)

Nesta alínea pretende-se determinar o fim do mundo. O mundo pode evoluir para uma geração final, em que nada muda para a geração seguinte, como pode ficar em ciclo de comprimento N, repetindo-se sempre a geração ocorrida à N gerações. Considere um valor máximo de 1000 gerações, e mantendo os argumentos da alínea anterior, simule o número de gerações pedido pelo utilizador, desde que igual ou inferior a 1000, mas mostre apenas a primeira e última geração. Deve no entanto parar, caso seja gerado um tabuleiro já gerado numa geração anterior, e nesse caso deve indicar o valor de N, o comprimento do ciclo. Na execução de exemplo, utilizou-se o mesmo criado na alínea A, e ao simular 1000 gerações, o programa parou na geração 768, dado que era igual à geração anterior, daí a indicação de um ciclo de 1 geração. Este mundo evoluiu portanto para a situação de uma geração final, não existindo alterações a partir daqui. Numa segunda execução, ao utilizar-se a semente 2, o mundo terminou num ciclo de duas gerações, que assim alternam para sempre, após ter evoluído durante 185 gerações.

Execução de exemplo:

```
C:\...>efolioR 1 1000

##..#.....#######.#.#..#..#..##.#.#.###.##.##.###.#..######..#.........#.#...##.
##......#..#.##...#####...#.#.##...####...#.###.#...#...###########.#.....#..#.#
.#.#.###..#....#.#..#.##....##.#.###.##.#.##.##..#...##.######.#.......##.##....
.#.#.##..#..#....###...#..####..##...###.####.#.#..##..#.##.#..##.##.#..####.##
##.####..#..#..#.#.#####...##.#...#...###.#..#.##...##.#....##.#.##......##.##.#
#.#..#..##.####.#.###.####......#.#...###..##...#.##....#..##...#..#...#.#.##..#
..###.###.#...#.####......#####....#.#.#.#..###..##.#.#.###...#.#.#.#...##...#.#
####..#.#.#######..##.....##.######.#.#..######...##..###.#..#.#..#.####..##...#
.#.##...#..###..#.##.##.#...##.#.####..##.#####.#.#####..#.#..#.#...##.###.#.##.
..###....####..#..#.###...#.###.#.#...##...#.#####.###.##.######....#.....##...#
.##.#.##..###..#..#####..#..##......##.#..###..#.......###.####.....##....#.#.#.
..###......##.#.##.##..#...###.#.#####..##.#..#.#..#######..#.####.#....#....###
##..#.#..##.#.##....##.#####.#.#..##...##.#.##.....##...#.#.##.#.##.##....###...
.#...#...#..#.#.#...#.##.#..#....#....###..#.....#....##.#.#.#.#..##.#...#.##.#.
.....#.######...#.#.#.##.#.##.#.#.#...#####.##....##.#......#..#########..##..#.
#.####...#.....#...##....#...#.#####..#.#..#...#.#.##...#.#....#.#.....###.#.#.#...
.#...#..###.#..#.#.#.##.##.#.#.####..#.#..######....#.##...#.#######.....#..#.#.
#......#.###.##....##.#.####..#.....#..#.##....#....#.#..######...##.##...##..#.
.####..#.#...###.##..#.#####.#.....#.###....#.##.#...###..##...#.#...#.#....#..#
..#.##.###....#.#.####..##.##..##..###..#...###..##..#####...##..##..#####....##

Ciclo de 1 geracoes.

Geracao 768
.....##.....
.....#.....
.....#.#.....#.....
.....#..#.....#.#.....
.....##.....#.#.....
.....#.....
.....
.....
.....
.....
.....
#.....#
.#..##.....#.
.#..##.....#
#.....
.....
.....
.....##.....
.....##.....
.....##.....
.....##.....

C:\...>efolioRC 2 1000

#..#...##.##..####.######...#..#.##.#..#....#.###...#..#.####..#....#.#####.#...
###...#..#.######...#.####.#.####.#####...#...#####.#....##.##...##.###.#..##...
##..###.#.###..####...##..#.########.....#..#..#######.######.....###....##....
######..#..#.#.#.##..#...######.#.#####..###.#.###.###.##..##.#..#.#.#.##...##.#..
...##.#..####.#...###.#.#.###....#....##.##.......#..##..#..#.#..###.#####....
.##.###.##.#.#.###.##.###.......#.##.##..##.#.#.#####....#.#####..#...######.###
####..#.....#...#....#.#.#.##.....##.####.#..#...#####...####.##...#...#.....##
..##.####.#...#.#....#.#...#######....##..#.######.##.#.#..###....#...#####.#...
.##.#.....##.##.#..####..#.##.##.#.#.##...##..#.#####.####..#...###..#....###..
##.###..##...#...####..####...#..##...#....#.##..##.###..##.#.##...####.##.#...#
#........##...#..#.#...###.####..#####.#..#..#...###....###....#.#.##.##.##.#.
##.#.###.#.##..#...####..##.##...#.#######....#..#.###.##..#..#.##.#...#.#....#
######..#....##......#####...##.#......##.#.##.###.##..####...###.#.####.....##.
..####.#....##.#####.##.#.#.##..###.##.#..#.#..#...###.#.#.##.#####..####..##.#.
#.##.#.#..####..######.#.##...#..#.#.##.#.....##..#.####....##.#.#.#..#..###..#.
#.....#.###.#######.##..###...#.#..##.#.####...#..#..##.##..#.###########..#..#
##.##...#.#..#....####.####.##.####...###.##.#.##.##.#.#..#.##..#..#.#.#...####.
.####.###...#..#..#####..#.#..#..##.#..##...#.#.#.#...##.##.#.##....###.##.###.#
.#...###.##.#.####.#.###.#######.#...##.#.##.....##..#..#.#...#..##.##....#.####
..#..###.###....#.#..#.#.####..#.#.###.#.###...##..#..##.....##..###..#.###..##.

Ciclo de 2 geracoes.

Geracao 185
.....##.....#.....#.....
.....#....#..#.....#.#.....##.....
.....#....#..#.....#..#.....##.....
.....#.....##.....##.....#.....
.....#.....
.....#.#.....
.....#.#.....
.....##.....##.....
.....##.....
.....##.....
.....##.....#..#.....
.....##.....
.....#.....
.....#.#.....
.....##.....
.....#.....
.....#.#.....
.....##.....
```

Alínea D) Procura do maior mundo (1 valor)

Nesta alínea pretende-se que simule vários mundos, e procure localizar o que tenha o maior ciclo. Aumente o número máximo de execuções para 100.000, e adicione um argumento com o número de mundos a gerar. Sempre que encontre um mundo com um ciclo superior ao já encontrado, mostre o mundo final, e o número de ciclos. Um mundo que tenha um ciclo igual ou inferior deve ser mostrado apenas o caracter "M". No final contabilize o número de mundos de cada ciclo. No caso de o número de execuções ser atingido sem que tenha sido encontrado qualquer ciclo, o mundo deve ser classificado como indeterminado, e em vez de "M" deve ser mostrado o caracter "?".

Na execução de exemplo, primeiramente foi utilizada a semente 1, com limite de 1000 gerações em cada simulação de um mundo, e ordem de simulação de 100 mundos. Como resultado, é mostrado o fim do mundo da semente 1, com ciclo 1, superado de seguida por um fim do mundo com ciclo 2. Das 100 simulações, em 9 não foram detetados ciclos nas 1000 gerações, ficando como indeterminados. Na segunda execução foi utilizada a semente 2, com limite aumentado para 10000 gerações por simulação, e solicitada a geração de 1000 mundos. Como resultado apareceram mundos com ciclo 6, e mesmo um com ciclo 40, mas como se pode ver no relatório final, este tipo de mundos são muito raros, sendo o mais provável que o mundo acabe com ciclo 2, portanto alternando entre duas gerações. As 10000 gerações foram suficientes para encontrar o fim do mundo, em todos os 1000 mundos.

Execução de exemplo:

```
C:\...>efolioR 1 1000 100
Ciclo de 1 geracoes.
..................................##.............................................
.......................#.......................................................
.......................#.#.......................................#.......
.....................#..#.............................................#.#......
.....................##.............................................#.#......
.......................................................................#.......
.......................................................................
.......................................................................
.......................................................................
.......................................................................
#......................................................................#
.#..##.................................................................#.
.#..##.................................................................#
#......................................................................
.......................................................................
.......................................................................
.....................................................................##.
.....................................................................##.
.....................................................................##.
..................................##.................................##.
M?
Ciclo de 2 geracoes.

.......................................................................
.##....................................................................
.##....................................................................
.......................................................................
..................#....................................................
..................#....................................................
..................#....................................................
.....................................##................................
.....................................##................................
.......................................###.............................
.......................................................................
.......................................................................
.......................................................................
.......................................................................
.....................................................................##.
.....................................................................##.
.....................##................................................
.....................##................................................
.......................................................................
MMMMMMMMM?MMMMMMMMMMMMMMMM?M?MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM?MMMMM?MMMMMM?MMM?
MMMMMMMMMMMMMMM?MMM
Ciclo 1: 10 mundos
Ciclo 2: 81 mundos
Indeterminado: 9 mundos
```

```
C:\...>efolioR 2 10000 1000

Ciclo de 2 geracoes.

.........................##..............#................................#.....
...................#....#..#............#.#..............................##.....
...................#....#..#............#..#.............................##.....
...................#.....##..............##..............................#......
......................................................#.........................
.....................................................#.#........................
......................................................#.#.......................
.......##..............................................##.......................
.......##.......................................................................
......................................................................##........
..................##.................................................#..#.......
..................##..................................................##........
................................................................................
.................................................#..............................
................................................#.#.............................
.................................................##.............................
................................................................................
.............#..................................................................
............#.#.................................................................
............##..................................................................
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
M
Ciclo de 6 geracoes.

...#...................................................................#....#.#.
...#...................................................................#....#.#.
...#...................................................................#....#.#.
##.........................................#.............................###...#
.......................##.................#.#.....##............................
##.....................##.................#.#.....##.....................###...#
...#.......................................#............##.............#....#.#.
...#....................................................##.............#....#.#.
...#...................................................................#....#.#.
................................................................................
##.......................................................................###...#
................##...........#..................................................
...............#..#.........#.#.................................................
.....#..........##.........#..#......................................#..........
.....#......................##.......................................#..........
.....#...............................................................#..........
................................................................................
................................................................................
##.......................................................................###...#
................................................................................
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMM
Ciclo de 40 geracoes.

..................#..........................................................#.#
..................#................................................#........#...
..................#...............................................#.#.......#...
..................................................................#..#......#..#
....................###......#.....................................##.......###.
............................#.#......#..........................................
............................##.......#..........................................
.....................................#..........................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
.......................................................##.......................
.......................................................##.......................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM
Ciclo 1: 96 mundos
Ciclo 2: 901 mundos
Ciclo 3: 1 mundos
Ciclo 6: 1 mundos
Ciclo 40: 1 mundos
```