Specyfikacja funkcjonalna programu **trawniczek**

Dragun Maciej, Piłka Hubert, Smoliński Mateusz

16.04.2020

## Cel projektu

Program ma na celu wyznaczenie rozmieszczenia podlewaczek na prostokątnej działce, tak aby był on jak najrównomierniej podlany. Program wykonywany jest w linii poleceń ze ścieżką do pliku tekstowego będącego rozkładem działki w postaci opisanej poniżej i ewentualnymi innymi argumentami, opisanymi poniżej. Jako wynik program zwraca plik tekstowy zawierający rozkład podlewaczek i bitmapę wizualizującą stan nawodnienia przy takim rozkładzie.

## Działanie programu

Program analizuje dwuwymiarowy, prostokątny obszar nazywany inaczej działką. Użytkownik przekazuje programowi rozkład działki w postaci pliku tekstowego i opcjonalnie liczbę okresów pełnej podlewaczki i jej promień w momencie jego uruchomienia. Działkę można podzielić na rozłączne, leżące jeden za drugim poziomo i pionowo kwadraty 100x100 pikseli. Znaki w pliku wejściowym oznaczają czy wszystkie piksele w danym kwadracie są trawnikiem – częścią działki, którą należy podlać czy przeszkodą – częścią której podlać się nie da. Minimalne rozmiary działki to 100x100 pikseli, a maksymalne 8000x4000 pikseli (80 kolumn, 40 rzędów znaków). Program następnie przystępuje do rozmieszczania podlewaczek. Są to wycinki koła o ustalonych promieniach i kształtach, które zwiększają wartość ‘nawodnienia’ każdego piksela będącego trawnikiem w fragmencie działki, który podlewaczka pokrywa.

Program będzie dążył do rozmieszczenia podlewaczek w taki sposób, żeby wartość ‘nawodnienia’ każdego piksela trawnika była zbliżona do średniej nawodnienia całego trawnika i większa od zera. Podlewaczki umieszczane są w pikselach działki. Dostępne są cztery rodzaje podlewczek:

* „Pełna” podlewaczka – koło 360°, promień 200 pikseli lub wartość podana (opis w dane wejściowe), 1 podlanie na cykl.
* Podlewaczka 270° - wycinek kołowy o kącie 270°, promień 2x promień „pełnej” podlewaczki (400), 2 podlania na cykl.
* Podlewaczka 180° - wycinek kołowy o kącie 180°, promień 3x promień „pełnej” podlewaczki (600), 3 podlania na cykl.
* Podlewaczka 90° - wycinek kołowy o kącie 90°, promień 4x promień „pełnej” podlewaczki (800), 4 podlania na cykl.

Podlewaczki mogą być skierowane w jedną z czterech stron. Umieszczenie podlewaczki przez program zwiększa wartość podlania wszystkich pikseli w obejmowanym obszarze, będących trawnikiem, o wartość zależną od ilości cykli. Trafiając na przeszkodę obszar podlewania odbija się lustrzanie w odpowiednim kierunku – poziomym lub pionowym.

## Dane wejściowe

Do działania program wymaga informacji o kształcie trawnika, ilości wykonanych cykli i promieniu pełnej podlewaczki. Są one przekazane w następującej formie:

* Ścieżka do pliku tekstowego lub jego nazwa, jeżeli znajduje się w tym samym folderze, który przedstawia układ działki. Plik zawiera znaki ‘*x*’ oraz ‘*-*’umieszczone w co najwyżej 40 równej długości wierszach. Maksymalna długość wierszy to 80 znaków ‘x’ i ‘-‘ plus znak końca linii. Plik powinien zawierać co najmniej jeden znak ‘x’ lub ‘-‘. Każdy ze znaków interpretowany jest jako fragment działki 100x100 pikseli, który dla ‘x’ oznacza przeszkodę, a dla ‘-‘ niepodlany trawnik.
* Liczba całkowita oznaczająca ilość cykli „pełnej” podlewaczki. Pozostałe podlewaczki podlewają zależnie od tej wartości. Jeżeli argument nie zostanie podany będzie wynosił domyślnie 100.
* Liczba całkowita oznaczająca promień „pełnej” podlewaczki. Pozostałe podlewaczki mają promień zależny od tej wartości. Jeżeli argument nie zostanie podany będzie wynosił domyślnie 200 pikseli.

## Opis polecenia wywołującego program

Program można wywołać następującym poleceniem

./trawniczek trawnikplik [czas] [promień360]

* trawnikplik - ścieżka do pliku tekstowego lub jego nazwa jeśli jest w tym samym folderze. Reprezentacja działki zgodna z opisem. Wymagane.
* czas – wartość całkowita z przedziału <1, 500> wyrażająca zmienioną ilość cykli „pełnej” podlewaczki. Opcjonalne.
* promień360 – wartość całkowita z przedziału <50, 300> wyrażającą zmieniony promień „pełnej” podlewaczki w pikselach. Opcjonalne.

## Wynik działania programu

Jeżeli działanie programu zostało zakończone poprawnie powinien on zwrócić dwa pliki:

* Plik tekstowy zawierający sumę postawionych podlewaczek oraz w oddzielnych liniach wypisany rodzaj i współrzędne kolejnych podlewaczek.
* Plik bitmapy w którym w graficzny sposób został przedstawiony stan końcowy trawnika. Różnymi kolorami zostały oznaczone fragmenty niepodlane, podalnne i przeszkody.

## Błędy

* „No input file” – ścieżka / nazwa pliku nie została podana jako argument w linii poleceń. Program kończy działanie.
* "Couldn't open input file." – program nie mógł otworzyć pliku o podanej nazwie. Program kończy działanie.
* “The Job could not be done” – program nie był w stanie wyznaczyć pozycji podlewaczek. Program kończy działanie.
* “Could not open output files” – co najmniej jeden z plików wyjścia nie mógł zostać otwarty. Program kończy działanie.
* „Could not create bitmap” – Bitmapa nie mogła zostać stworzona. Program kończy działanie.
* „Could not allocate memory” – program nie był w stanie przeznaczyć pamięci. Program kończy działanie.
* „Line n is to long/short” – w n-tym wierszu pliku wejściowego znajduje się inna liczba znaków niż w pierwszym. Należy podać plik zgodny z opisem w dokumentacji. Program kończy działanie.
* „File has too many lines” – plik wejściowy ma za dużo wierszy. Należy podać plik zgodny z opisem w dokumentacji. Program kńczy działanie.
* „Unrecognized character in %d. line.” – w pliku wejściowym znajduje się niepożądany znak (inny niż ‘x’, ‘-‘ lub znak końca linii). Należy podać plik zgodny z opisem w dokumentacji. Program kończy działanie.
* „File is empty” – program nie znalazł żadnego znaku w podanym pliku wejściowym. W pliku wejściowym musi znaleźć się co najmniej jeden znak ‘x’ lub ‘-‘. Program kończy działanie.