Algorytmy genetyczne 2019/20, sem. letni – projekt

Opis problemu

Powierzono nam pracę na odpowiedzialnym stanowisku – obsługujemy piłę do cięcia płyt meblowych w markecie budowlanym. Duża płyta meblowa jest prostokątna i ma wymiary (szer. x wys.) 2800x2070 mm^2. Mamy do wykonania zlecenie, listę mniejszych prostokątnych płyt o podanych wymiarach, które należy z tej dużej płyty wyciąć. Mamy tylko jedną dużą płytę, a mniejszych płyt może być tak dużo, że nie uda się ich wszystkich wyciąć z dużej. Musimy tak wybrać mniejsze płyty do wycięcia i rozplanować proces cięcia (tj. w którym miejscu z dużej płyty wytniemy daną małą płytę), aby zostało jak najmniej niewykorzystanego materiału, a więc odpadu. Inaczej mówiąc sumaryczne pole powierzchni S małych płyt przeznaczonych do wycięcia ma być jak największe Piła porusza się tylko w kierunkach góra-dół i prawo-lewo, więc nie możemy żadnej małej płyty wyciąć pod kątem, ale możemy ją rozplanować w pionie lub w poziomie. Zakładamy, że tarcza piły jest pomijalnie wąska.

Dane wejściowe

Program wczytuje dane wejściowe z pliku `maleplyty.txt`, który w każdej linii zawiera parę liczb całkowitych *a b* oddzielonych spacją, oznaczających szerokość i wysokość płyty wyrażone w milimetrach. Po każdej parze liczb, włącznie z ostatnią, jest znak końca linii. Separatorem dziesiętnym jest kropka. Załączam przykładowy plik `maleplyty.txt`.

Dane wyjściowe

Program powinien zapisać rozwiązanie w pliku `output.txt`. W pierwszej linii powinno być zapisane sumaryczne pole powierzchni płyt *S*, których cięcie udało się rozplanować na dużej płycie w mm^2. W kolejnych liniach oddzielone spacją czwórki liczb *a b x y r* gdzie:

- *a, b* – szerokość i wysokość płyty; kolejność linii musi być taka sama, jak w pliku `maleplyty.txt`
- *x, y* – to współrzędne lewego górnego rogu małej płyty, jeśli dana płyta będzie wycięta, lub para liczb -1 -1, jeśli danej płyty nie tniemy. Lewemu górnemu rogowi dużej płyty odpowiadają współrzędne (0, 0)
- *r* – ma wartość '0', jeśli płyty nie obracamy do cięcia oraz '1', gdy obracamy ją o 90^o

Po każdej parze liczb, włącznie z ostatnią, jest znak końca linii. Załączam przykładowy plik `output.txt`.

Założenia wstępne

Liczba małych płyt *N* będzie niewiększa niż 40. Pojedyncze wykonanie programu nie powinno trwać dłużej niż 5 minut na przeciętnym komputerze. Położenia płyt kodujemy z dokładnością do 1 mm, wymiary płyt też będą podane z tą samą dokładnością.

Projekt

Każda osoba pisze własny program, który może wykorzystywać fragmenty programów z laboratoriów. Można także napisać program od zera, korzystając z dowolnego języka programowania. Program może wykorzystywać bibliotekę GALib, ale nie musi, ocena nie będzie od tego zależała. Proszę przygotować dwa archiwa:

- `AG1920_ImięNazwisko_projekt_src.zip` powinno zawierać
  - podkatalog "src" z plikami źródłowymi oraz wszystkimi biblioteki niestandardowymi (poza GALib), które są potrzebne do skompilowania projektu
  - sprawozdanie z realizacji projektu (maksimum 5 str. A4) z opisem zastosowanego kodowania, metody selekcji, funkcji dostosowania, testów, którym poddano aplikację i innych elementów, które wydają się Państwu istotne.
- `AG1920_ImięNazwisko_projekt_exe.zip` powinno zawierać podkatalog "exe", a w nim skompilowaną wersję programu. Ta wersja powinna działać na Windows 10 lub na Taurusie bez konieczności instalowania żadnych dodatkowych pakietów, programów itp.

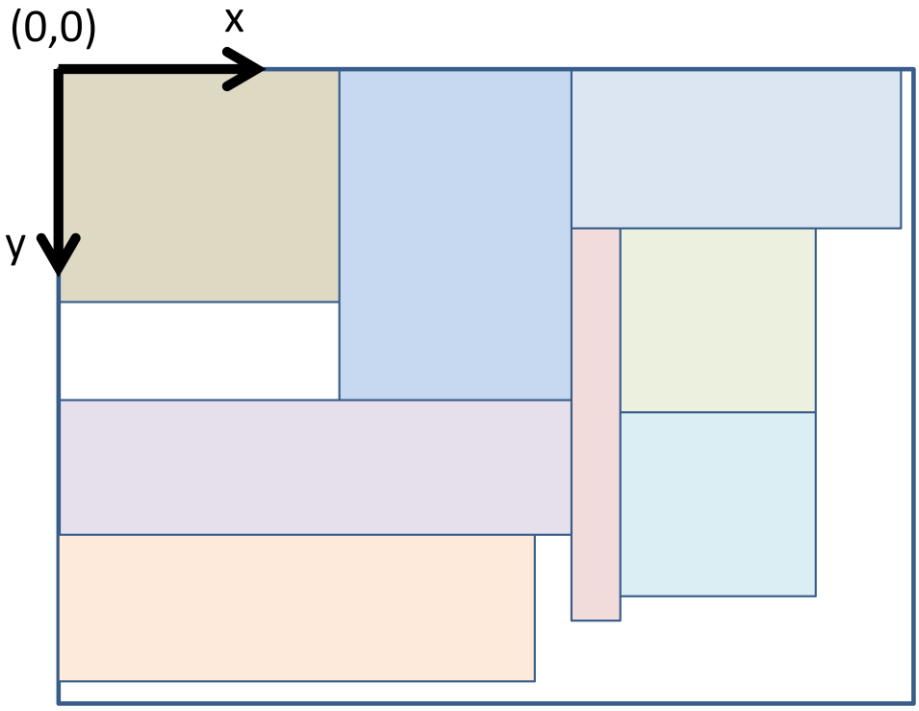
Te dwa pliki trzeba przesłać przez zadanie w UPELu. Limit wielkości pliku to 20.9MB, gdyby któryś nie chciał się zmieścić, proszę wrzucić go do chmury i w zadaniu umieścić link.

Ocenianie

1. Za cały projekt będzie można uzyskać maksymalnie **30 pkt**.
2. Będę oceniał poprawność implementacji, m.in. czy algorytm genetyczny działa jak należy, czy małe płyty nie zachodzą na siebie, czy nie wystają poza dużą płytę, czy dobrze liczona jest wartość *S* itd. Za poprawnie działający algorytm, napisany bez błędów, będzie można uzyskać maksymalnie **15 pkt**.
3. Za sprawozdanie można będzie uzyskać **6 pkt**.
4. W ocenianiu pojawi się również czynnik rywalizacji. Każdy program zostanie uruchomiony dziesięciokrotnie z różnymi plikami `maleplyty.txt` (dla wszystkich programów jednakowymi). Dla każdego uruchomienia zanotuję wyznaczoną przez program wartość S, a następnie obliczę średnią z tych 10 uruchomień $S_{śr}$. Następnie zbiorę wartości $S_{śr}$ dla wszystkich programów. Osoby, które znajdą się na lub powyżej 90. centyla uzyskają **9 pkt**. Programy trafiające w lub powyżej 70. centyla uzyskają **7 pkt**. Wynik na poziomie przynajmniej 50. centyla oznacza **5 pkt**, na 30. centylu lub wyżej **3 pkt**, a pozostałe algorytmy nie uzyskają punktów za ten element oceny.
5. Programy z istotnymi błędami implementacji otrzymają w sumie od **0** do **10 pkt**, niezależnie od generowanych wyników. Autorzy takich programów mogą jeszcze liczyć na punkty za sprawozdanie.

Termin oddania projektów

Gotowe projekty proszę przesłać przez UPEL w terminie do **14.06.2020 r.** do godz. **23:59**. Każdy dzień opóźnienia będzie skutkował obniżeniem punktacji o **4 pkt**. Prace przesłane **po 19.06.2020 r.** otrzymają **0 pkt**.



Rys. 1: Przykładowe rozplanowanie 9 małych płyt do wycięcia z dużej płyty.