Uniwersytet Jagielloński Instytut Informatyki K I S Katedra Informatyki Stosowanej	ASD 2016/2017 Program E1 **Poczta morska**	Punkty [0,4] przyznaje Prowadzący Ćwiczenia

Problem praktyczny

Stolica **S** pewnego kraju jest portem. W kierunku północnym od tej stolicy rozciąga się zatoka w której są wyspy oznaczone kolejnymi małymi literami alfabetu: **a,b,c... .** Im dalej na północ, tym późniejsza litera. Na największej wyspie najbardziej na północ leży port północny **P**. Należy zorganizować codzienne dostarczanie przesyłek pomiędzy wyspami. Przed południem w zatoce wieje wiatr południowy, a więc bardziej opłacalnym kursem jest kurs na północ. Po południu wieje bryza północna, więc wygodniej płynąć na południe. Statek pocztowy wypływa ze stolicy **S** zawija na wybrane wyspy cały czas coraz bardziej na północ, aż dotrze do portu północnego **P**. Po południu wraca odwiedzając pozostałe wyspy, kieruje się za każdym razem coraz bardziej na południe. Lokalna mapa zatoki jest układem kartezjańskim z punktem (0,0) w stolicy **S.** Wyspy i **P** mają współrzędne (x,y); x jest długością geograficzną przy południku zerowym w **S** wyrażoną w milach morskich (dodatnie na wschód, ujemne na zachód); y jest szerokością geograficzną, dla każdej wyspy w kierunku północnym od **S**. Odległość mierzona jest nie po ortodromie, ale za pomocą wzoru Euklidesa, jak na płaszczyźnie. Zadanie polega na znalezieniu najkrótszej trasy która przebiega przez część wysp z **S** do **P** nie zbaczając ani raz na południe oraz przez pozostałe wyspy z **P** do **S** nie zbaczając ani trochę na północ. Przy niektórym położeniu wysp może istnieć najkrótsza trasa kilkakrotnie zbaczająca na północ i na południe, ale takiej się nie poszukuje.

Dane

W pierwszej linii danych jest liczba zestawów **z** . Każdy zestaw zaczyna się linią zawierającą jedną liczbą całkowitą **n** (0<n<27); po niej występuje n+1 linii, w każdej para liczb rzeczywistych: $\mathbf{x_i}$ $\mathbf{y_i}$ dla i=1,2,...,n+1 (x_0=0=y_0) o tej własności, że $\mathbf{y_{i-1} < y_i}$.

Zestaw 1:	oznacza następujące 6 par współrzędnych:		
4	stolica S	0.0	0.0
-2 1	wyspa a	-2.0	1.0
3 2	wyspa b	3.0	2.0
-1 3	wyspa c	-1.0	3.0
2 4	wyspa d	2.0	4.0
0 5	port P	0.0	5.0

Łatwo obliczyć odległości między kolejnymi wyspami:
Sa=2.236, Sb=3.606, Sc=3.162, Sd=4.472, SP=5.000,
aP=4.472, bP=4.243, cP=2.236, dP=2.236, ab=5.099,
ac=2.236, ad=5.000, bc=4.123, bd=2.236, cd=3.162 .

Dla czterech wysp jest 16 tras (dla n wysp jest 2^n tras). Jednak dla każdej trasy istnieje trasa w przeciwnym kierunku: (**SabdPcS , ScPdbaS**) oczywiście tej samej długości.
Aby uniknąć niejednoznaczności narzucony jest dodatkowy warunek: jako pierwszą należy odwiedzić wyspę **a**. Wszystkich tras z pominięciem przeciwnych jest 2^{n-1} (zamiast (n!)/2 jak w przypadku klasycznego zadania komiwojażera).

Uniwersytet Jagielloński Instytut Informatyki – Katedra Informatyki Stosowanej	ASD 2016/2017 Program E1 **Poczta morska**	Punkty [0,4] przyznaje Prowadzący Ćwiczenia

Wyniki

Dla każdego zestawu wynikiem jest jedna linia opisująca najkrótszą trasę zgodnie z podanymi poniżej przykładami.
Oto wszystkie 8 tras w kolejności rosnącej długości:

```
14.79=6.71+8.08:SacPbdS
17.21=11.81+5.40:SabdPcS
17.72=9.87+7.85:SacdPbS
19.44=9.47+9.96:SadPbcS
19.84=6.71+13.13:SaPbcdS
20.14=11.58+8.56:SabPcdS
20.40=13.69+6.71:SabcPdS
21.86=16.86+5.00:SabcdPS
```

Pierwsza linia jest poprawnym wynikiem dla podanego zestawu. Pierwsza liczba to długość trasy S→P→S, druga trasy S→P a trzecia trasy P→S; na końcu podana jest pełna trasa. Wszystkie wyniki są zaokrąglone z dokładnością do 0.01 .

Dane przykładowe

```
  5
 4
   -2    1
    3    2
   -1    3
    2    4
    0    5
 7
   5.6   4.2
  -4.2   5.6
   0     7
   1.4   9.8
  -2.8  12.6
   2.8  14
   0    15.4
   1.4  21
 8
  -0.3   0.4
   0.2   0.7
  -0.4   1.1
   0.3   1.4
  -0.4   1.6
  -0.1   1.9
   0.5   2.1
   0.2   2.5
   0.1   3.0
 6
   1     3
   2     5
   4     7
   5     8
   6     9
   3    11
   1    12
 5
  25    21
 -31    40
  33    59
  28    77
 -20    94
   5   110
```

Wyniki przykładowe

```
14.79=6.71+8.08:SacPdbS
51.83=27.96+23.87:SacdfPgebS
6.42=3.25+3.17:SacefPhgdbS
28.94=16.90+12.04:SabcdefPS
265.79=130.39+135.40:SacdPebS
```