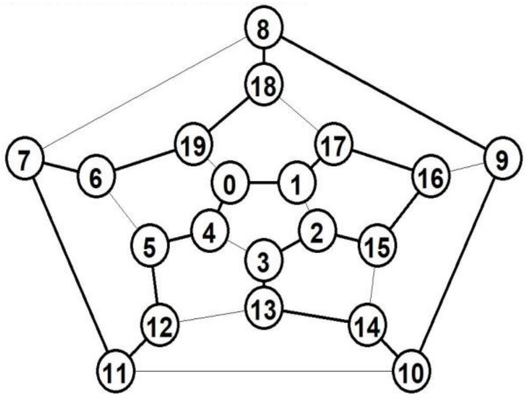
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ПОИСКА ГАМИЛЬТОНОВА ЦИКЛА НА ГРАФЕ

Прокопенков В.Ф.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Из википедии известно, что термин гамильтонов цикл введён в честь ирландского математика У. Гамильтона, который впервые исследовал задачу «кругосветного путешествия» по додекаэдру. В этой задаче вершины символизировали известные города, а рёбра – соединяющие города дороги. Путешественник должен проехать «вокруг света» по пути, который проходит через все вершины, но посетив их только по одному разу. В дискретной математике эта задача формулируется как задача поиска гамильтонова цикла на графе. Решение этой задачи по-прежнему является актуальной. Для постановки задачи в оптимальном виде сложность её решения оценивается как $(n-1)!$, именно столько в общем случае нужно перебрать вариантов, чтобы выбрать наилучший маршрут. Считается, что в оптимальной постановке эта задача не имеет алгоритмов решения полиномиальной сложности. Но существуют полиномиальные алгоритмы, находящие приближённые решения к оптимальному решению.



Для решения этой задачи автором был разработан эвристический алгоритм полиномиальной сложности, эксплуатирующий параллельную архитектуру современных ПЭВМ. Алгоритм был протестирован на полном и неполном графах, сгенерированных программным способом. Для классического теста – додекаэдра (координаты вершин которого на плоскости указаны в табл.) на ПЭВМ с процессором Intel®Core™i3-3240 CPU@3.40GHz разработанный алгоритм нашёл указанные ниже решения за 0,03248519 минуты:

Вершина		
№	*Координаты*	
	x	*y*
0	*694*	*945*
1	*905*	*945*
2	*971*	*744*
3	*800*	*620*
4	*628*	*744*
5	*438*	*682*
6	*267*	*973*
7	*39*	*1047*
8	*800*	*1600*
9	*1560*	*1047*
10	*1270*	*152*
11	*329*	*152*
12	*470*	*346*
13	*800*	*420*
14	*1129*	*346*
15	*1161*	*682*
16	*1332*	*973*
17	*1023*	*1107*
18	*800*	*1360*
19	*576*	*1107*

<0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,0> (8178);
<3,2,1,17,18,8,7,6,19,0,4,5,12,11,10,9,16,15,14,13,3> (7231);
<3,4,0,19,6,5,12,11,7,8,18,17,1,2,15,16,9,10,14,13,3> (7231);
<5,4,0,1,17,16,15,2,3,13,14,10,9,8,18,19,6,7,11,12,5> (7227).

Лучшее решение отображено на рисунке жирной линией и имеет длину 7227 пикселей. Необходимо отметить, что для полного графа разработанный алгоритм всегда находит оптимальное решение (подтверждено практически). Доказательство такого свойства для неполного графа требуется. Оценка сложности разработанного алгоритма сделана приближённо и предварительно оценивается полиномом порядка 4.