

CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH BÌNH SAI LƯỚI ĐỘ CAO

Nguyễn Đức Lộc*, Nguyễn Khắc Năng, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Đình Trung

Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email: nguyenducloc@vnua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 10.12.2014

Ngày chấp nhận: 11.03.2015

TÓM TẮT

Chương trình máy tính bình sai lưới độ cao được xây dựng để xử lý các lưới độ cao theo nguyên lý số bình phương nhỏ nhất; cho phép bình tính toán các lưới với số lượng điểm mới và số chênh cao đo lớn một cách nhanh chóng, chính xác. Chương trình có thể áp dụng trong các dự án đo đạc cũng như giảng dạy môn Trắc địa ở các trường đại học và học viện trong cả nước.

Từ khóa: Bình sai lưới độ cao, lưới độ cao.

The Program of Leveling Network Adjustment

ABSTRACT

Leveling network adjustment program is built to process leveling network based on the principle of least square adjustment and allows to calculate quickly and accurately the number of network together with added new points and elevation differences. This program can be used for production tasks as well as teaching at universities or academies of Vietnam.

Keywords: leveling network, leveling network adjustment.

1. BÌNH SAI LƯỚI ĐỘ CAO

Lưới khống chế độ cao là hệ thống các điểm được đánh dấu bằng các mốc vững chắc trên mặt đất, sau đó người ta tiến hành đo chênh cao giữa các điểm, rồi dựa vào độ cao của điểm gốc để tính ra độ cao của các điểm còn lại trong lưới. Như vậy, giá trị độ cao của các điểm trong lưới được tính thông qua các trị đo chênh cao. Trong các trị đo luôn tồn tại sai số đo nên độ cao của các điểm được tính từ các trị đo là không chính xác. Tiến hành bình sai là để tăng độ chính xác của của trị đo cũng như độ cao các điểm cần xác định.

Trước đây, khi công cụ tính toán còn hạn chế, việc lựa chọn phương án bình sai sẽ phụ thuộc vào kích thước của ma trận hệ số hệ phương trình

chuẩn R (theo phương pháp bình sai gián tiếp) hay kích thước của ma trận hệ phương trình chuẩn số liên hệ N (theo phương pháp bình sai điều kiện) (Nguyễn Đức Minh, 2004).

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công cụ tính toán, đặc biệt là máy tính điện tử vấn đề khối lượng tính toán lớn, phức tạp đã được giải quyết. Vấn đề đặt ra là phương pháp bình sai nào có thể cho phép tự động hóa trong tính toán cao nhất. Xét trên phương diện này thì phương pháp bình sai gián tiếp có ưu thế hơn hẳn (Đình Công Hòa, 2010).

Do đó, với sự trợ giúp của máy tính và ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0, trên cơ sở của bài toán bình sai gián tiếp ta có thể tự động hoàn toàn trong việc bình sai lưới nói chung và bình sai lưới độ cao nói riêng.

2. GIỚI THIỆU VỀ CHƯƠNG TRÌNH BÌNH SAI LƯỚI ĐỘ CAO

Chương trình bình sai lưới độ cao được viết bằng ngôn ngữ lập trình Visual Basic 6.0, có giao diện bằng tiếng Việt nên dễ dàng sử dụng. Kết quả được biên tập thành các bảng theo đúng quy định. Thuật toán của chương trình được trình bày như hình 1.

Chương trình cho phép lựa chọn phương pháp tính trọng số theo chiều dài đoạn đo hoặc số trạm máy trên từng đoạn một cách linh hoạt (Hình 2), bình sai lưới độ cao với hàng trăm điểm mới trong thời gian ngắn. Kết quả nhận được là độ cao và sai số trung phương độ cao điểm sau bình sai, chênh cao và sai số trung phương của chênh cao sau bình sai; sai số trung phương đo cao trên 1km chiều dài. Chương trình cũng chỉ ra điểm có sai số trung phương độ cao nhỏ nhất - lớn nhất, chênh cao có sai số trung phương lớn nhất - nhỏ nhất.

Trước khi bình sai lưới độ cao, tiến hành mã hóa điểm theo nguyên tắc:

- Các điểm được mã hóa bằng số nguyên, giá trị từ 1 đến tổng số điểm trong lưới;

- Điểm mới mã hóa trước (từ 1 đến số điểm mới), điểm gốc mã hóa sau (từ số điểm mới + 1 đến tổng số điểm).

- Tập số liệu đầu vào của chương trình được biên tập dưới dạng *.sl và có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: Tên lưới

- Dòng 2: Số điểm gốc (ng), số điểm mới (nxd), số chênh cao (ncc)

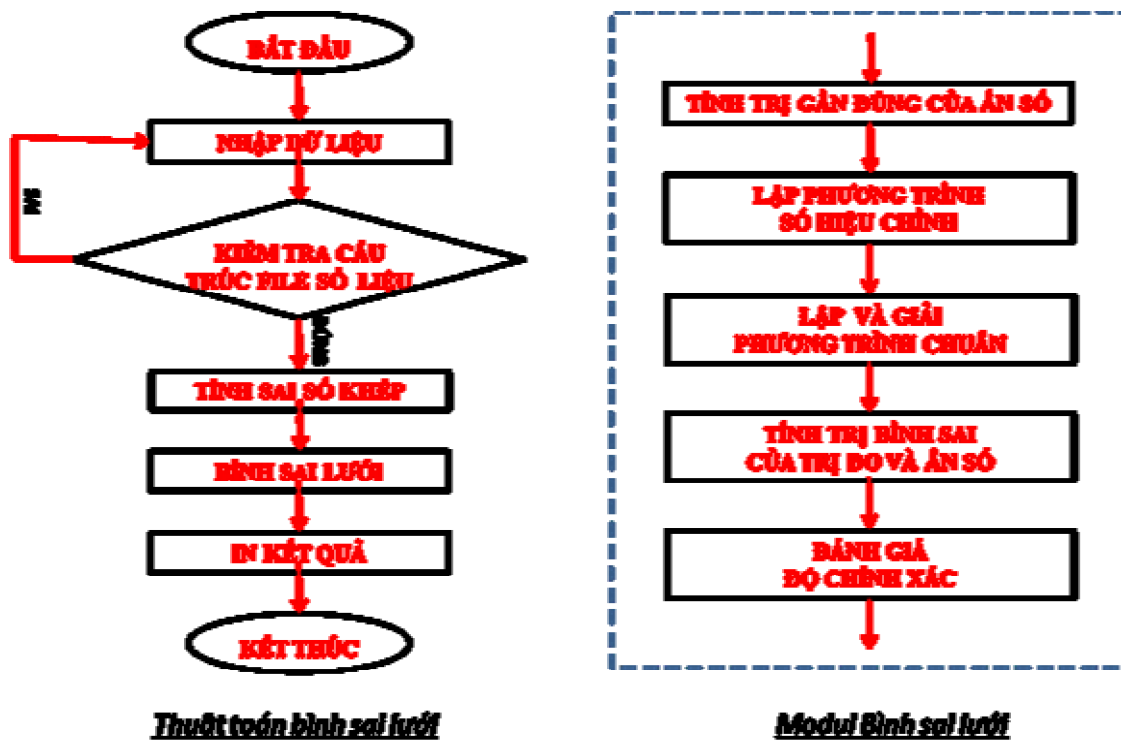
- Dòng tiếp theo: Số thứ tự, tên điểm mới (nxd dòng).

- Dòng tiếp theo: Số thứ tự, tên điểm gốc, độ cao điểm gốc (ng dòng).

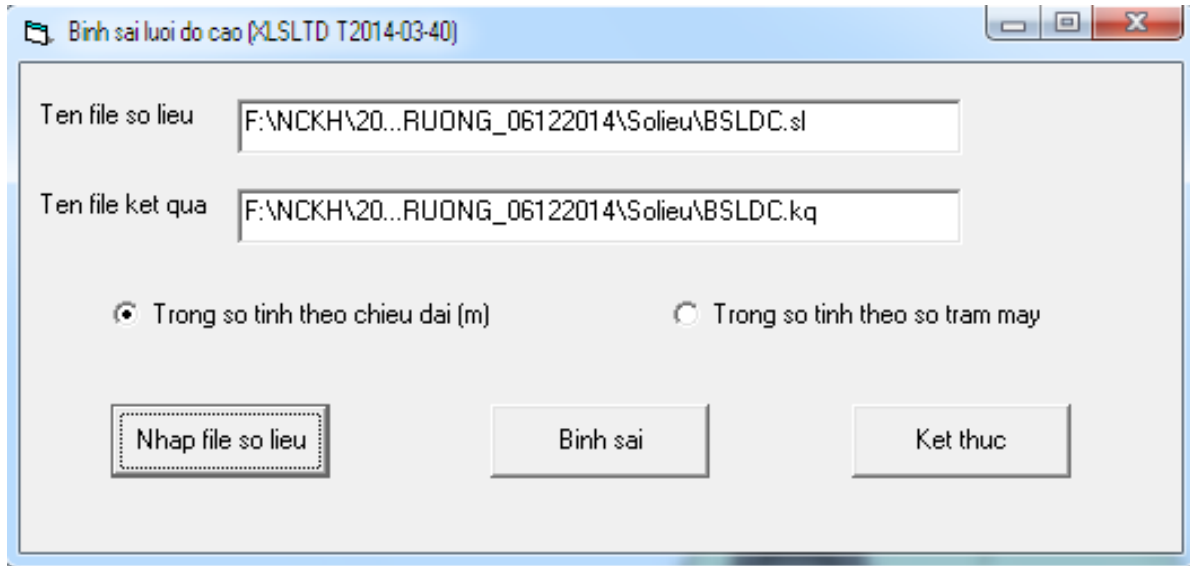
- Các dòng tiếp theo: điểm đầu, điểm cuối, chênh cao, chiều dài (hoặc số trạm máy).

3. SỬ DỤNG CHƯƠNG TRÌNH ĐỀ BÌNH SAI LƯỚI ĐỘ CAO

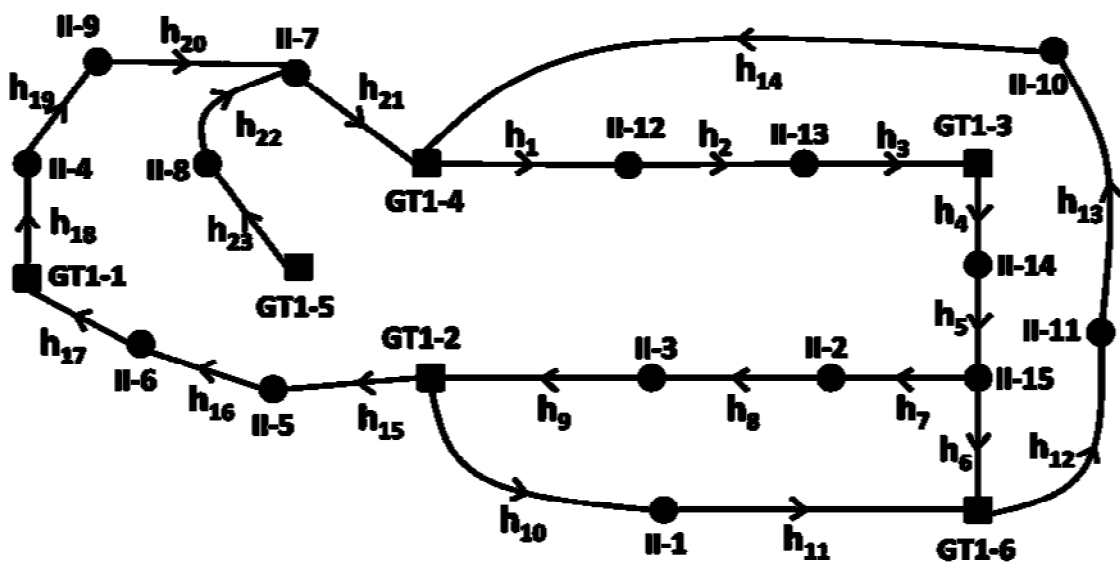
Xét một lưới độ cao gồm 6 điểm gốc, 15 điểm mới, 23 chênh cao đo. Trọng số được tính bằng nghịch đảo theo chiều dài. Sơ đồ lưới như hình 3.



Hình 1. Thuật toán của chương trình



Hình 2. Lựa chọn phương pháp tính trọng số



Hình 3. Sơ đồ lưới thủy chuẩn

THUY CHUAN KY THUAT

6 15 23

1 II-1

2 II-2

3 II-3

4 II-4

5 II-5

6 II-6

7 II-7

8 II-8

Chương trình máy tính bình sai lưới độ cao

9 II-9
10 II-10
11 II-11
12 II-12
13 II-13
14 II-14
15 II-15
16 GT1-1 8.100
17 GT1-2 8.338
18 GT1-3 6.840
19 GT1-4 8.136
20 GT1-5 7.693
21 GT1-6 8.354
19 12 -0.256 155.0
12 13 -1.064 206.8
13 18 0.031 304.4
18 14 0.754 339.4
14 15 0.158 182.4
15 21 0.599 151.7
15 2 0.002 339.2
2 3 1.697 738.7
3 17 -1.064 266.5
17 1 0.284 275.8
1 21 -0.279 248.8
21 11 0.342 378.9
11 10 0.045 264.2
10 19 -0.596 206.0
17 5 -1.016 327.0
5 6 -0.403 240.7
6 16 1.180 257.5
16 4 -1.090 343.0
4 9 0.174 219.0
9 7 0.859 687.1
7 19 0.083 233.5
8 7 0.685 323.9
20 8 -0.314 457.1

Kết quả của chương trình như sau:

KET QUA BINH SAI LUOI DO CAO

- 1. Chi tiêu kỹ thuật của lưới**
- Số điểm gốc: 6 (điểm)
 - Số điểm mới: 15 (điểm)
 - Số chênh cao đo: 23 (điểm)

2. Số liệu góc

STT	Điểm	Đo cao (m)	Ghi chú
1	GT1-1	8.100	
2	GT1-2	8.338	
3	GT1-3	6.840	
4	GT1-4	8.136	
5	GT1-5	7.693	
6	GT1-6	8.354	

3. Thành quả đo cao bình sai

STT	Điểm	Đo cao (m)	SSTP (m)	Ghi chú
1	II-1	8.628	0.006	
2	II-2	7.740	0.010	
3	II-3	9.411	0.008	
4	II-4	7.013	0.009	
5	II-5	7.322	0.008	
6	II-6	6.920	0.007	
7	II-7	8.054	0.007	
8	II-8	7.373	0.009	
9	II-9	7.189	0.010	
10	II-10	8.734	0.007	
11	II-11	8.692	0.008	
12	II-12	7.878	0.006	
13	II-13	6.812	0.007	
14	II-14	7.593	0.007	
15	II-15	7.750	0.006	

4. Chênh cao sau bình sai

STT	Điểm đầu	Điểm cuối	C.Cao đo (m)	SHC (m)	C.Cao BS (m)	SSTP (m)
1	GT1-4	II-12	-0.256	-0.002	-0.258	0.006
2	II-12	II-13	-1.064	-0.002	-1.066	0.007
3	II-13	GT1-3	0.031	-0.003	0.028	0.007

Chương trình máy tính bình sai lưới độ cao

4	GT1-3	II-14	0.754	-0.001	0.753	0.007
5	II-14	II-15	0.158	-0.001	0.157	0.006
6	II-15	GT1-6	0.599	0.005	0.604	0.006
7	II-15	II-2	0.002	-0.012	-0.010	0.009
8	II-2	II-3	1.697	-0.026	1.671	0.011
9	II-3	GT1-2	-1.064	-0.009	-1.073	0.008
10	GT1-2	II-1	0.284	0.006	0.290	0.006
11	II-1	GT1-6	-0.279	0.005	-0.274	0.006
12	GT1-6	II-11	0.342	-0.004	0.338	0.008
13	II-11	II-10	0.045	-0.003	0.042	0.007
14	II-10	GT1-4	-0.596	-0.002	-0.598	0.007
15	GT1-2	II-5	-1.016	0.000	-1.016	0.008
16	II-5	II-6	-0.403	0.000	-0.403	0.007
17	II-6	GT1-1	1.180	0.000	1.180	0.007
18	GT1-1	II-4	-1.090	0.003	-1.087	0.009
19	II-4	II-9	0.174	0.002	0.176	0.008
20	II-9	II-7	0.859	0.006	0.865	0.010
21	II-7	GT1-4	0.083	-0.001	0.082	0.007
22	II-8	II-7	0.685	-0.004	0.681	0.008
23	GT1-5	II-8	-0.314	-0.006	-0.320	0.009

5. Nhận xét chung

- Sai số trung phương trong số đơn vị: $m_0 = 0.017m$
- Sai số trung phương độ cao trên 1 Km: $m_{Km} = 0.017m/km$
- Sai số độ cao lớn nhất: 0.010(m) (II-9)
- Sai số độ cao nhỏ nhất: 0.006(m) (II-15)
- Sai số chênh cao lớn nhất: 0.011(m) (II-2--II-3)
- Sai số chênh cao nhỏ nhất: 0.006(m) (II-15--GT1-6)

Kết quả được tính toán bởi chương trình XLSLTD T2013-03-40

4. KẾT LUẬN

Chương trình máy tính xử lưới độ cao được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Visual Basic có khả năng xử lý lưới độ cao với số lượng điểm không hạn chế. Chương trình tính toán nhanh, chính xác, trình bày đúng bảng biểu theo quy định. Chương trình này có thể sử dụng trong

sản xuất cũng như giảng dạy tại các trường, học viện trên cả nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đình Công Hòa (2010). Lập trình bài toán Trắc địa cơ sở. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, 343 trang.
- Nguyễn Đức Minh (2004). Kỹ thuật tính toán trong trắc địa bản đồ. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, 240 tr.