TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIÁM SÁT CÁC-BON TRÊN MẶT ĐẤT CHO REDD+ CỦA DỰ ÁN LEAF

Mô-đun STR-NFI: Phân tầng Các-bon rừng sử dụng dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc (NFI)

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIÁM SÁT CÁC-BON TRÊN MẶT ĐẤT CHO REDD+ CỦA DỰ ÁN LEAF

Mô-đun STR-NFI: Phân tầng Các-bon rừng sử dụng dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc (NFI)

Tác giả Mô-đun: Timothy RH. Pearson, Felipe Casarim và Silvia Petrova

Winrock International

MỤC LỤC

MỤC LỤC 1
BIỂU TƯỢNG TRONG TÀI LIỆU 1
1. QUY MÔ 1
2. ÁP DỤNG 1
3. SẢN PHẨM 2
4. ĐẦU VÀO CẦN THIẾT 2
5. PHƯƠNG PHÁP VÀ QUY TRÌNH 2
Phân tích 1: Sử dụng phân loại rừng của IPCC 3
Phân tích 2: Sử dụng bản đồ loại rừng quốc gia/ địa phương 4
Phân tích 3: Sử dụng ý kiến của chuyên gia 6
Phân tích 4: Hoàn thiện bản đồ phân tầng các-bon rừng 7

BIỂU TƯỢNG TRONG TÀI LIỆU

Các biểu tượng dưới đây được sử dụng xuyên suốt tài liệu này nêu rõ lĩnh vực mà người đọc cần đặc biệt chú ý:

Biểu tượng	Ý nghĩa?
	Quyết định quan trọng phải được thực hiện.
	Bước kỹ thuật quan trọng phải được thực hiện trước khi tiến lên bước tiếp theo.
	Cần nhân sự có các kỹ năng cụ thể
	Ví dụ
	Một thuật ngữ quan trọng được mô tả trong khuôn khổ
	Tham chiếu đến nguồn tài liệu có liên quan

1. QUY MÔ

Mô-đun này cung cấp hướng dẫn về quá trình phân tầng để xây dựng các ước tính về trữ lượng các-bon rừng chính xác và nghiêm ngặt trên cơ sở dữ liệu Kiểm kê rừng toàn quốc có sẵn (NFI). Không phải tất cả các khu rừng có cùng một thành phần, cấu trúc, và trữ lượng các bon giống nhau, do vậy sự phân tầng các bon rừng phân chia diện tích rừng thành các nhóm (tầng lớp) có trữ lượng các bon tương tự . Phân tầng làm tăng độ chính xác trong việc ước tính trữ lượng các-bon do hoạt động này giúp làm giảm các nỗ lực cần thiết để lấy mẫu, đồng thời duy trì mức độ tin cậy, vì sự thay đổi nhỏ trong trữ lượng các-bon trong mỗi tầng hơn là trong toàn bộ khu vực.

Mục đích của việc phân tầng cho các trường hợp khi đã có số liệu kiểm kê rừng toàn quốc để phân chia tối ưu diện tích rừng giữa các khu vực có trữ lượng các-bon tương tự.

2. ÁP DỤNG

Mô-đun này được áp dụng để phân chia diện tích rừng thành các tầng có trữ lượng các-bon tương tự dựa trên số liệu kiểm kê rừng toàn quốc. Mô-đun này được phát triển dựa trên tài liệu của Pearson và cộng sự, 2013[1]. Kinh nghiệm về NFIA và phân tích không gian là những kỹ năng cần thiết cho việc áp dụng mô-đun này.

[1] Pearson T, F Casarim and S Brown. 2013. Hướng dẫn phân tầng cho REDD+ sử dụng số liệu kiểm kê rừng toàn quốc. Báo cáo được nộp cho Dự án LEAF trụ sở chính và có sẵn trực tuyến ở liên kết sau: http://www.leafasia.org/library/guidelines-stratification-redd-using-national-inventory

3. SẢN PHẨM

Mô-đun này cung cấp các phương pháp và quy trình để tạo ra bản đồ tầng các-bon từng rõ ràng về không gian trong đó mỗi tầng được xác định là các khu rừng có trữ lượng các-bon tương tự dựa trên các dữ liệu kiểm kê quốc gia (địa phương).

4. ĐẦU VÀO CẦN THIẾT

Điều kiện tiên quyết quan trọng phải được đáp ứng để có thể áp dụng được mô-đun này bao gồm:

- Số liệu kiểm kê rừng toàn quốc hoặc địa phương
- Bản đồ loại rừng sử dụng phân loại rừng của IPCC

Bản đồ loại rừng sử dụng phân loại rừng của IPCC được xác định theo không gian từ bộ dữ liệu của Khu Sinh thái Toàn cầu của FAO (GEZ) có sẵn tại http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home (tìm kiếm Khu Sinh thái Toàn cầu).

- Bản đồ từng quốc gia hoặc địa phương

Hướng dẫn về hình ảnh vệ tinh sẵn có và các kỹ thuật viễn thám khác nhau để tạo ra bản đồ về độ che phủ đất và thay đổi rừng có thể được tìm thấy trong nguồn tài liệu của GOFC-GOLD - phiên bản 1 của COP 18 (http://www.gofcgold.wur.nl/redd/).

5. PHƯƠNG PHÁP VÀ QUY TRÌNH

Các bước để xây dựng một bản đồ phân tầng các-bon rừng trên cơ sở kiểm kê rừng toàn quốc được thiết kế để đi từ phân tích đơn giản đến phức tạp trong một cấu trúc ra quyết định phân cấp (Hình 1). Phân tích 1 sử dụng phân loại rừng của IPCC, phân tích 2 sử dụng phân loại rừng quốc gia, và phân tích 3 sử dụng ý kiến chuyên gia để phân tầng trữ lượng các-bon rừng dựa trên số liệu kiểm kê rừng toàn quốc. Phân tích 4 hoàn tất bản đồ phân tầng các-bon rừng. Cách tiếp cận này cho phép các quốc gia xem xét phương pháp phân tầng kinh tế nhất trước khi giới thiệu thêm các lớp phức tạp (Hình 1).

Hình 1: Cấu trúc phương pháp tiếp cận để xây dựng một bản đồ phân tầng các-bon rừng trên cơ sở kiểm kê rừng toàn quốc

Để minh họa sự phân tầng áp dụng quy trình dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc, một ví dụ giả thuyết được trình bày cho người đọc đi qua các bước cho từng phân tích để tạo ra một bản đồ phân tầng các-bon rừng đối với một quốc gia "X". Trong ví dụ này, bản đồ loại rừng quốc gia và của IPCC và dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc có sẵn cho quốc gia đó.

Phân tích 1: Sử dụng phân loại rừng của IPCC

Các bước sau đây được sử dụng để phân tầng rừng quốc gia dựa trên phân loại rừng của IPCC:

BƯỚC 1: Tách các loại rừng theo IPCC sử dụng bộ dữ liệu của FAO GEZ cho các khu vực rừng quốc gia. Vị trí của các lô kiểm kê rừng toàn quốc phải được chồng xếp bằng các loại rừng theo IPCC cho khu vực rừng quốc gia;

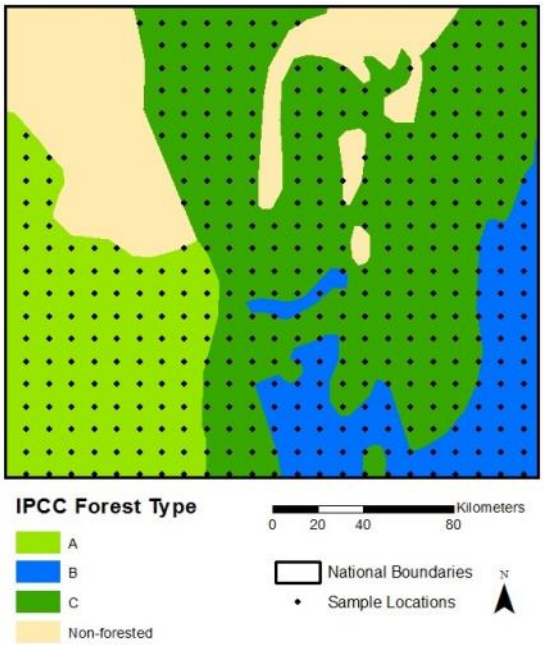
BƯỚC 2: Ước tính giá trị trung bình trữ lượng các-bon được đo đạc (thường được đo bằng tấn các-bon trên mỗi héc ta) và khoảng tin cậy 90% của tất cả các lô kiểm kê trong mỗi loại rừng IPCC;

BƯỚC 3: Tiến hành kiểm tra độ chính xác cho từng loại rừng IPCC. Kiểm tra độ chính xác xem xét khoảng tin cậy 90% và trữ lượng các-bon trung bình cho mỗi loại rừng. Kiểm tra độ chính xác cho một loại rừng IPCC được thực hiện khi một nửa chiều rộng của khoảng tin cậy 90% ít hơn 20% trữ lượng các-bon trung bình cho loại rừng này.

Hướng dẫn kỹ thuật cho việc đánh giá trữ lượng các-bon trung bình dựa trên các dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc và khoảng tin cậy 90% được cung cấp trong Mô-đun C-CS.

BƯỚC 4: Tách các loại rừng IPCC quốc gia mà chưa đáp ứng được sự kiểm tra độ chính xác. Các loại rừng này sẽ được phân tầng trong phân tích 2;

Trong ví dụ giả thuyết, rừng quốc gia “X” được bao phủ bởi ba loại rừng IPCC khác nhau: **A, B,** và **C** cũng như các khu vực không có rừng và các lô kiểm kê rừng toàn quốc được thu thập có hệ thống ở tất cả các giao điểm 10km x 10km như trong hình 2.



Hình 2: Bản đồ che phủ rừng của quốc gia "X" theo các lớp rừng IPCC.

Bằng cách sử dụng các dữ liệu Kiểm kê rừng toàn quốc, trữ lượng các-bon rừng quốc gia cho từng loại rừng IPCC cùng với mức độ không chắc chắn được ước tính (Bảng 1).

Bảng 1: Trữ lượng các-bon (t C/ha) của các loại rừng khác nhau trong quốc gia "X" dựa trên các lớp IPCC.

	A	B	C
Giá trị trung bình (t C ha^{-1})	264.8	95.4	165.1
Khoảng tin cậy 90%	30.4	15.8	48.3
Khoảng tin cậy là % giá trị trung bình	11%	17%	29%
N	78	85	96

Loại **A** và **B** của IPCC đáp ứng được việc kiểm tra (kiểm tra độ chính xác) nửa chiều rộng của khoảng tin cậy dưới 20% giá trị trung bình ở mức độ tin cậy 90% với 11% và 17% tương ứng, chỉ ra rằng trữ lượng các bon cho các loại rừng là đủ đồng nhất. Tuy nhiên, nửa chiều rộng của ở khoảng tin cậy ở khoảng tin cậy 90% cho loại rừng C theo IPCC là 29%, cho thấy trữ lượng các-bon là không đồng nhất cho loại rừng này.

Loại **C** của rừng theo IPCC không đáp ứng được việc kiểm tra độ chính xác và do đó tiếp tục phân tầng với các bản đồ loại rừng quốc gia trong Phân tích 2.

Phân tích 2: Sử dụng bản đồ loại rừng quốc gia/ địa phương

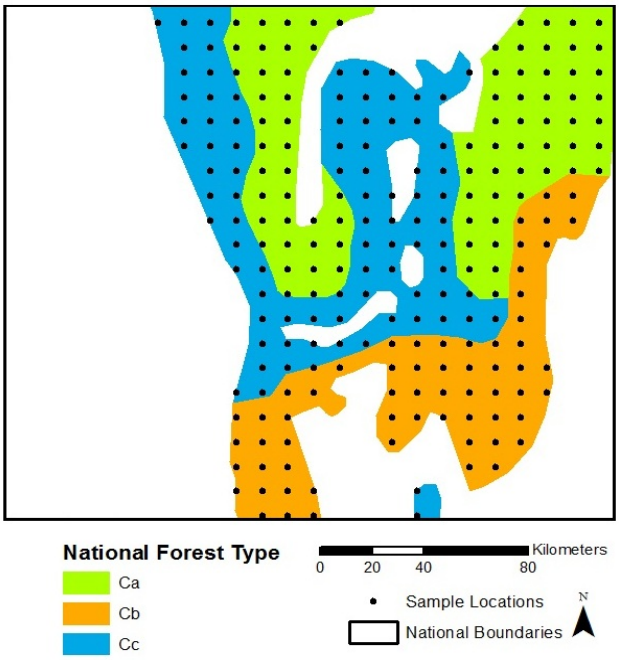
Các bước sau đây được sử dụng để phân tầng loại rừng sử dụng bản đồ loại rừng quốc gia/ địa phương:

BƯỚC 1: Chồng xếp các loại rừng theo IPCC mà việc kiểm tra độ chính xác không thành công khi sử dụng bản đồ rừng quốc gia (nếu có, nếu không xem phần sau) và xác định giá trị trung bình của trữ lượng các-bon được đo đạc và khoảng tin cậy 90% của tất cả các lô theo mỗi lớp rừng trong bản đồ rừng quốc gia;

BƯỚC 2: Tiến hành kiểm tra độ chính xác. Khi một nửa chiều rộng của khoảng tin cậy 90% ít hơn 20% giá trị trung bình của mỗi tầng rừng quốc gia thì mức độ chính xác là đủ và không cần phân tầng hơn nữa;

BƯỚC 3: Tách các loại rừng quốc gia mà không đáp ứng được việc kiểm tra độ chính xác. Các loại rừng này sẽ được phân tầng thêm trong Phụ lục 3.

Trong ví dụ giả định, loại rừng **C** của IPCC gồm có ba loại rừng quốc gia: **Ca, Cb,** và **Cc** (Hình 3).



Hình 3: Phân loại rừng C dựa vào bản đồ rừng của quốc gia "X".

96 điểm lấy mẫu trong rừng loại **C** của IPCC hiện được chia thành 3 loại rừng quốc gia: **Ca, Cb, Cc.** Bằng cách phân tích dữ liệu và ước tính trữ lượng các-bon của mỗi loại rừng quốc gia, xác định được rằng trong loại rừng **Ca** và **Cc,** trữ lượng các-bon là đồng nhất (Bảng 2). Tuy nhiên, loại rừng **Cb** vẫn cho thấy trữ lượng các bon rất khác nhau (tức là một nửa chiều rộng của khoảng tin cậy 90% lớn hơn 20% giá trị trung bình), và do đó đòi hỏi phải phân tầng thêm sử dụng ý kiến chuyên gia trong Phân tích 3.

Bảng 2: Trữ lượng các-bon (t C/ha) của các loại rừng khác nhau tại quốc gia "X" dựa trên bản đồ rừng quốc gia.

	Ca	Cb	Cc
Giá trị trung bình (t C ha^{-1})	195.2	129.7	170.3

Khoảng tin cậy 90%	17.4	33.4	5.1
% mức độ không chắc chắn	9%	26%	3%
N	31	33	32

Phân tích 3: Sử dụng ý kiến của chuyên gia

Bước sau đây được sử dụng để phân tầng các kiểu rừng dựa trên ý kiến chuyên gia:

BƯỚC 1: Tham khảo ý kiến của chuyên gia tư vấn trong nước và quốc tế (nếu cần thiết) để xác định một sự phân tầng thích hợp cho tất cả các loại rừng quốc gia khi không có sự phân tích trước đó đáp ứng được việc kiểm tra độ chính xác. Sau đây là những phương tiện tiềm năng sử dụng để phân tầng:

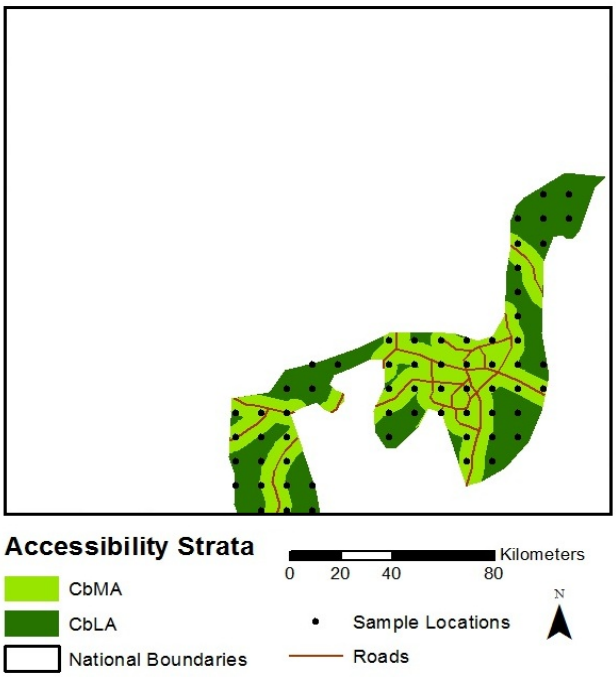
- Khả năng tiếp cận (ví dụ: vùng đệm xung quanh các tuyến đường có các tầng dễ tiếp cận hoặc khó tiếp cận hơn - có thể có suy thoái nhiều hơn hoặc ít hơn);
- Quản lý (ví dụ: khi có nhiều cây trồng trong khu vực, khu rừng trồng có thể và nên được tách ra từ rừng tự nhiên);
- Chia nhỏ hoặc gộp các lớp bản đồ rừng quốc gia hiện có

BƯỚC 2: Ước tính giá trị trung bình và khoảng tin cậy 90% của tất cả các lô cho mỗi tầng sau khi tham vấn chuyên gia;

BƯỚC 3: Tiếp tục đánh giá lại cho đến khi tất cả các tầng thu được sau khi tham vấn chuyên gia đáp ứng việc kiểm tra độ chính xác (nửa chiều rộng của khoảng tin cậy ít hơn 20% giá trị trung bình ở mức độ tin cậy 90%);

BƯỚC 4: Thu thập dữ liệu lô bổ sung cho các khu vực cụ thể và kịch bản mà độ chính xác không được đáp ứng bằng cách sử dụng dữ liệu kiểm kê rừng toàn quốc.

Trong ví dụ giả thuyết, các chuyên gia trong nước và cán bộ địa phương biết rằng các cộng đồng nằm trong khu vực bao phủ bởi loại rừng **Cb** được thu thập củi để nấu ăn và sưởi ấm. Do đó quyết định tiếp tục chia **Cb** dựa trên khả năng tiếp cận của con người với rừng. Đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA) đã được tiến hành và chỉ ra rằng một người sẽ đi 5 km vào rừng để kiếm củi đun. Vì vậy, vùng đệm 5km đã được tạo ra dọc hai bên đường trong loại rừng **Cb** (Hình 4).



Hình 4: Vùng đệm 5km dọc theo hai bên đường trong loại rừng Cb: (i) CbMA tương ứng với khu vực dễ tiếp cận hơn, và (ii) CbLA tương ứng với các vùng hẻo lánh bên ngoài vùng đệm.

Sau khi phân chia loại rừng **Cb,** phân tích số liệu cho thấy sự phân phối đồng nhất về trữ lượng các-bon rừng trong các khu vực dễ tiếp cận hoặc khó tiếp cận hơn tương ứng (Bảng 3).

Bảng 3: Trữ lượng các-bon (t C/ha) của các khu vực dễ tiếp cận hoặc khó tiếp cận hơn tương ứng của loại rừng Cb ở quốc gia "X"

	CbMA	CbLA
Giá trị trung bình (t C ha^{-1})	115.9	152.7
Khoảng tin cậy 90%	16.7	24.3
% mức độ không chắc chắn	14%	16%
N	19	14

Phân tích 4: Hoàn thiện bản đồ phân tầng các-bon rừng

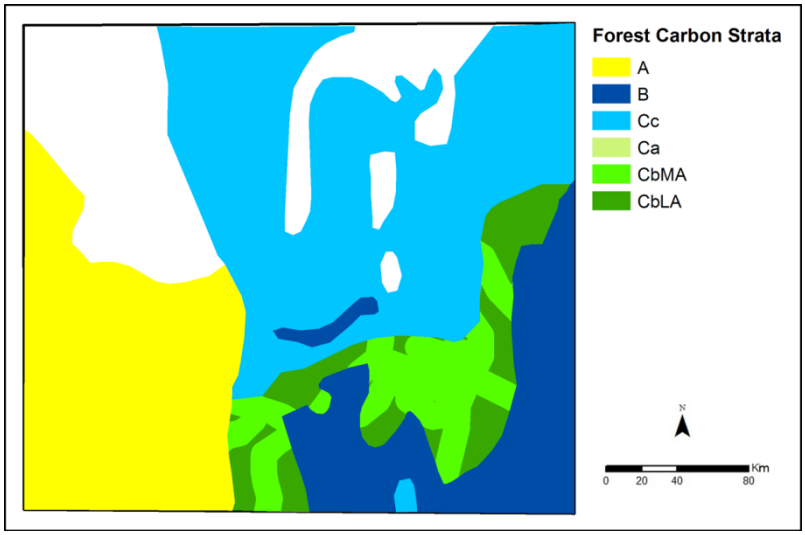
Có thể là trong một số trường hợp phân tầng có thể dẫn đến nhiều tầng các-bon rừng với trữ lượng các-bon hiệu quả giống hệt nhau dẫn đến tầng rừng thừa. Vì vậy, để tối ưu hóa hiệu quả cuối cùng của sự phân tầng các-bon đồng thời duy trì độ chính xác của trữ lượng các-bon với mỗi tầng, các bước sau đây được sử dụng để hoàn thiện các bản đồ phân tầng các-bon rừng:

BƯỚC 1: Tiến hành phân tích phương sai (ANOVA) để so sánh số trữ lượng các-bon riêng lẻ bên trong mỗi tầng. Tiến hành kiểm tra phương sai về trữ lượng các-bon giữa các tầng các-bon. Tỷ lệ phương sai

giữa các tầng với phương sai bên trong một tầng được cung cấp bởi giá trị thống kê F. Tiến hành kiểm tra đặc biệt (ví dụ: Kiểm tra Tukey) để xác định các tầng mà không có sự khác biệt đáng kể nào;

BƯỚC 2: số liệu thống kê p cho ANOVA xuyên suốt bộ dữ liệu kiểm kê rừng phải có ý nghĩa (p <0,05) cho các công việc đã được thực hiện để xác định khoảng cách giữa các tầng. Tuy nhiên, khi kiểm tra đặc biệt cho thấy không có sự khác biệt giữa các tầng cụ thể (p> 0,05) kết hợp các tầng.

Phân tích phương sai cho ví dụ giả thuyết không tìm thấy tầng các-bon có trữ lượng các-bon tương tự, do đó bản đồ các-bon rừng cuối cùng cho quốc gia "X" sẽ bao gồm tổng cộng 6 tầng: tầng **A** và **B** (dựa trên các loại rừng IPCC), tầng **Ca** và **Cc** (dựa vào loại rừng quốc gia), và tầng **CbMA** và **CbLA** (dựa trên các ý kiến chuyên gia về khả năng tiếp cận rừng) (Hình 5).



Hình 5: Bản đồ phân tầng các-bon rừng cho quốc gia "X"

Dịch vụ Hệ Sinh thái
Winrock International
carbonservices@winrock.org
+1.703.302.6500
2121 Crystal Drive, Suite 500
Arlington, VA 22202, USA
www.winrock.org/ecosystems

WINROCK
INTERNATIONAL