

Xây dựng đường cong chuẩn Lichess phân tầng cho Elo+Chess

Ghi chú nghiên cứu Elo+Chess

Ngày 31 tháng 5 năm 2026

Abstract

Báo cáo điểm chuẩn Elo+Chess được xây dựng từ các mẫu phân tầng lớn của Trò chơi Lichess.org, với mẫu điểm chuẩn được sử dụng trong ghi chú này có chứa 483.974 trò chơi bắn đạn 1+0, 479.974 trò chơi chớp nhoáng 3+0, 925.636 trò chơi nhanh 10+0, và 660.540 trò chơi nhanh dài hơn. Đối với mỗi loại trò chơi chính, quy trình sẽ mở rộng mỗi ván đấu chuyển sang trạng thái bàn cờ trước nước đi và sau nước đi, tính toán hàng trăm các biến trung gian và biến trò chơi giữa người chơi, tổng hợp các biến đó thành các số liệu huấn luyện, sau đó tính trung bình các số liệu đó theo nhóm Lichess Elo. các mẫu được phân tầng có chủ ý thay vì tỷ lệ thuận với trình phát thô nhóm: mục đích là ước tính các đường cong hành vi ổn định ở mỗi mức xếp hạng, bao gồm cả các thùng mà lẽ ra sẽ thừa thớt, không tái tạo được tự nhiên phân phối xếp hạng. Kết quả là một nhóm các đường cong chuẩn thực nghiệm: cho mỗi số liệu, chúng tôi có thể hỏi tần suất người chơi ở các cấp Elo khác nhau hiển thị một số liệu nhất định thói quen hoặc nguyên tắc trong trò chơi thực tế. Ghi chú này mô tả phương pháp, quy mô của tính toán và một số ví dụ về nguyên tắc mở đầu liên quan đến việc nhập thành, phát triển các mảnh nhỏ, các bước đi mở đầu lặp đi lặp lại và chuyển động của quân hậu sớm. Sự nhấn mạnh là phương pháp luận: Elo+Chess không cho rằng các nguyên tắc cờ vua là phổ biến tuyến tính trên tất cả các cấp độ kỹ năng. Thay vào đó, các đường chuẩn được kiểm tra bởi phạm vi xếp hạng và sản phẩm tập trung vào khu vực từ sơ cấp đến cao cấp nơi các mối quan hệ mạnh mẽ nhất và dễ hiểu nhất.

1 Mục đích

Mục tiêu của hệ thống điểm chuẩn là chuyển đổi những lời khuyên chung về cờ vua thành những đại lượng có thể đo được. Một tuyên bố như “phát triển những phần nhỏ của bạn” là hữu ích, nhưng nó sẽ trở nên khả thi hơn khi chúng ta có thể nói có bao nhiêu phần nhỏ trong một Người chơi thường phát triển ở nước đi thứ 10, so sánh với những người cùng trang lứa thì sao? nhóm xếp hạng và thói quen đó thay đổi như thế nào trong phạm vi xếp hạng.

Do đó, Elo+Chess xây dựng thư viện số liệu từ các trò chơi thực tế. Mỗi thước đo là được tính toán cho mỗi hàng người chơi-trò chơi, được tóm tắt theo loại trò chơi và nhóm Elo, và được sử dụng làm đường chuẩn trong báo cáo. Báo cáo sau đó có thể đặt người dùng vào cùng một đường cong và cho biết người dùng ở trên, dưới hay gần hành vi được quan sát giữa những người chơi có thể so sánh được.

2 Dữ liệu nguồn và phân tầng

Nguồn điểm chuẩn là cơ sở dữ liệu trò chơi Lichess.org công khai. Elo+Chess sử dụng các mẫu phân tầng lớn theo loại trò chơi và nhóm xếp hạng thay vì một mẫu nhỏ mẫu tiện lợi. Các tạo phẩm

thời gian chạy sản xuất hiện tại bao gồm bốn thể loại trò chơi:

- Viên đạn 1+0,
- chớp nhoáng 3+0,
- 10+0 nhanh chóng,
- trò chơi nhanh dài hơn 10 phút.

Mục tiêu phân tầng là mở rộng theo các mức xếp hạng. Một tỷ lệ ngẫu nhiên mẫu sẽ hiệu quả để mô tả nhóm người chơi tổng thể, nhưng nó sẽ không hiệu quả trong việc xây dựng các đường chuẩn. Nhóm xếp hạng phổ biến nhất sẽ chiếm ưu thế trong mẫu, trong khi các thùng đuôi có hỗ trợ thấp sẽ có quá ít trò chơi có số liệu trung bình ổn định. Do đó, Elo+Chess lấy mẫu theo trò chơi trung bình Xô Elo. Trong cấu trúc mẫu sạch hiện nay, trò chơi thô là ưu tiên hàng đầu. Được lọc theo các trò chơi được xếp hạng hợp lệ với những người chơi đã biết, xếp hạng đã biết, kết quả hợp lệ, và điều khiển thời gian đã biết. Game sau đó được lọc ra những người chơi có đủ game ở tốc độ đó và xếp hạng đủ ổn định để thể hiện trình độ kỹ năng mạch lạc: đối với mỗi người chơi, Elo+Chess tính toán khoảng đánh giá trong tốc độ của người chơi ($\max(\text{Elo}) - \min(\text{Elo})$) trên nhóm nguồn và giữ chỉ chơi khi cả hai người chơi có ít nhất số lượng trò chơi tối thiểu được định cấu hình và không quá 300 điểm Elo trôi trong tốc độ. Bộ lọc trôi dạt không có nghĩa là để loại bỏ sự cải thiện hoặc sai lệch thông thường; nó làm giảm trường hợp người chơi trò chơi sẽ kết hợp các cấp độ kỹ năng khác nhau về mặt vật chất, chẳng hạn như tài khoản tạm thời, người chơi quay trở lại hoặc các tài khoản di chuyển nhanh chóng qua nhiều nhóm trong khoảng thời gian lấy mẫu. Cuối cùng, các trò chơi đủ điều kiện sẽ được xếp hạng trong mỗi Elo trung bình. nhóm bằng hàm băm xác định của id trò chơi và hạt giống cũng như số lượng giới hạn trò chơi được giữ lại từ mỗi nhóm.

Thiết kế này làm cho các đường cong chuẩn hữu ích hơn nhiều. Mỗi thùng Elo đóng góp đủ quan sát để ước tính giá trị trung bình của từng số liệu, và các thùng xếp hạng cao hoặc thấp hiếm có không bị nhấn chìm bởi hình dạng tự nhiên của sự phân phối người chơi đang hoạt động. Các đường cong chuẩn được Elo+Chess sử dụng là sau đó giới hạn ở phạm vi phù hợp nhất với sản phẩm, đại khái là người mới bắt đầu thông qua trò chơi nâng cao sớm. Trong báo cáo thang đo Lichess, phạm vi chính đó là 600–1600. Khi người dùng xem báo cáo trên thang đo Chess.com, các nhóm xếp hạng tương ứng được ánh xạ vào cùng một Lichess bên dưới nhóm điểm chuẩn bằng phương pháp ánh xạ xếp hạng đa nền tảng riêng biệt được mô tả trong tài liệu kèm theo: [Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with Hồi quy phương thức](#).

3 Phân phối xếp hạng người chơi đang hoạt động

Nếu chúng ta xem xét sự phân bố xếp hạng Elo của người chơi Lichess.org tính đến cuối kể từ tháng 3 năm 2026, theo loại trò chơi chính, chúng tôi thấy số lượng và phần trăm sau. Đối với chế độ xem phân phối này, mỗi người chơi được tính một lần cho mỗi loại trò chơi chính xác, sử dụng xếp hạng được quan sát mới nhất của người chơi đó trong dữ liệu thô tương ứng hàng kiểm soát thời gian, sau khi yêu cầu ít nhất năm trò chơi trong chính trò chơi đó loại.¹

Không nên nhầm lẫn sự phân bố này với mẫu chuẩn phân tầng. Bản phân phối mô tả nhóm trình phát Lichess đang hoạt động được quan sát trong bản thô quét. Mẫu điểm chuẩn sau đó

¹We apply a five-game minimum because lightly active accounts disproportionately remain at the 1500 starting/provisional anchor, creating an artificial spike in all-player latest-rating distributions. Figures 1–4 hiển thị các phân phối có và không có bộ lọc này.

Game type	Players	Median	75th pct.	80th pct.	% ≤ 1600	Exact 1500	1500 share
1+0 bullet	1,221,146	1,479	1,858	1,951	58.9%	4,756	0.4%
3+0 blitz	1,144,045	1,542	1,845	1,912	54.9%	2,315	0.2%
10+0 rapid	1,679,401	1,381	1,691	1,765	68.3%	3,472	0.2%
>10 rapid	668,255	1,400	1,686	1,753	68.2%	7,969	1.2%

Table 1: Phân phối xếp hạng Lichess của người chơi đang hoạt động được quan sát mới nhất theo chính xác loại trò chơi sau khi yêu cầu ít nhất năm trò chơi trong loại trò chơi chính xác đó.

được phân tầng một cách có chủ ý sao cho nhóm Elo có đủ hỗ trợ cho các đường cong số liệu ổn định.

Để ánh xạ từ xếp hạng Elo Lichess.org cho một loại trò chơi cụ thể sang một xếp hạng Chess.com tương đương, Elo+Chess sử dụng phương thức dành riêng cho loại trò chơi phương trình hồi quy ước tính trong đồng hành [Elo+Chess rating-mapping paper](#):

$$\begin{aligned}
 \hat{R}_{\text{Chess.com,bullet}} &= -531.71 + 0.9871 R_{\text{Lichess}}, \\
 \hat{R}_{\text{Chess.com,blitz}} &= -551.54 + 1.0853 R_{\text{Lichess}}, \\
 \hat{R}_{\text{Chess.com,10minrapid}} &= -495.04 + 1.0741 R_{\text{Lichess}}, \\
 \hat{R}_{\text{Chess.com,>10rapid}} &= -369.02 + 0.9374 R_{\text{Lichess}}.
 \end{aligned}$$

Những phương trình đó ánh xạ các giá trị xếp hạng, không phải thứ hạng phần trăm. Xếp hạng phần trăm là được xác định bên trong một nhóm trình phát cụ thể và trình phát Chess.com và Lichess hồ có hình dạng khác nhau. Trong Bảng 2, dành cho Loại trò chơi nhanh kéo dài 10 phút, cột đầu tiên cung cấp một mẫu nhỏ các trò chơi có thể Giá trị xếp hạng Elo của Chess.com. Cột thứ hai đưa ra kết quả tương ứng Xếp hạng phần trăm Chess.com được hiển thị trên Chess.com kể từ ngày 31 tháng 5 năm 2026. 71,7

xếp hạng trên Lichess.org trong 10 phút nhanh chóng tương ứng với xếp hạng Elo Lichess của 1.644² và giá trị đó được hiển thị trong cột thứ ba. Nếu chúng ta áp dụng phương trình ánh xạ Chess.com–Lichess, 1.644 trên Lichess tương đương khoảng 1.271 trên Chess.com. Giả sử ước tính phương trình ánh xạ là hợp lý, khoảng cách +522 giữa xếp hạng Chess.com trong cột 1 và xếp hạng được ánh xạ ở cột 4 có thể được giải thích bằng một số lượng lớn số người chơi bình thường trong nhóm người chơi Chess.com đang tăng cao Chess.com thứ hạng phần trăm. Nói cách khác, nằm ở phân vị thứ 72 trên Lichess.org là một thành tích lớn hơn việc đứng ở phân vị thứ 72 trên Chess.com, bởi vì thứ hạng phần trăm không ánh xạ rõ ràng từ hệ thống này sang hệ thống khác. Elo thực tế các giá trị có thể được ánh xạ bằng cách sử dụng các phương trình được ước tính từ điểm số của cùng một người chơi trên hai hệ thống.

Lý do có những khoảng trống trong Bảng 2 là do việc ánh xạ ước tính xếp hạng sức mạnh chơi tương đương, trong khi phần trăm mô tả vị trí trong dân số của chính một nền tảng. Người chơi có tỷ lệ phần trăm thứ 71,7 trên Do đó, Chess.com không tự động là trình phát có tỷ lệ phần trăm 71,7 trên Lichess, và ngược lại. Các con số được quan sát phù hợp với công bố của Chess.com nhóm nhanh có số lượng người chơi bình thường hoặc được đánh giá thấp hơn nhiều, trong khi Nhóm Lichess kiểm soát chính xác hoạt động tập trung nhiều hơn vào các lần lặp lại có kinh nghiệm người chơi. Điểm mấu chốt không phải là thang đo một phần trăm là “đúng” và cái khác là “sai”; đó là thứ hạng phần trăm không thể di chuyển được trên các nền tảng trừ khi các bản phân phối trình phát cơ bản có hình dạng giống nhau.

²Calculated from the cumulative distribution function of the ZXQPROT3ZXQ 10+0 rapid latest-rating sample after requiring at least five games in that exact game type; see Table 1 and Figure 3.

Chess.com rating	Chess.com pct.	Same-pct. Lichess	Mapped equiv.	Gap
749	71.7%	1,644	1,271	+522
1,012	86.2%	1,871	1,515	+503
1,358	95.4%	2,095	1,755	+397
2,383	99.9%	2,557	2,251	-132

Table 2: So sánh minh họa giữa phân vị nhanh 10 phút Chess.com điểm và các điểm phần trăm giống nhau trong Lichess 10+0 hoạt động nhanh chóng phân phối sau khi yêu cầu ít nhất năm trò chơi 10+0. “Đã ánh xạ Chess.com equiv.” áp dụng Elo+Chess hiện tại Chuyển đổi thang đánh giá nhanh 10+0 sang xếp hạng Lichess cùng tỷ lệ phần trăm. các các hàng có đuôi cao nhất được đưa vào để thể hiện sự khác biệt về tỷ lệ, nhưng các hàng được trang bị dòng đánh giá là đáng tin cậy nhất trong phạm vi huấn luyện chính.

Note on the 1500 spike. The visible jump near 1500 hiện diện trong dữ liệu chứ không phải được tạo ra bằng cách làm mịn. Trong bản mới nhất phân phối xếp hạng được quan sát, chính xác 1500 xếp hạng chiếm 13,1

người chơi bắn đạn, 5,6

17,6

điểm neo bắt đầu hoặc tạm thời trong hệ thống xếp hạng.

Mức tăng đột biến chính xác là 1500 phần lớn là do các tài khoản hoạt động nhẹ. Đến kiểm tra điều này, chúng tôi đã tính toán lại các phân phối xếp hạng mới nhất tương tự sau khi yêu cầu mỗi người chơi phải có ít nhất năm trò chơi thuộc loại trò chơi chính xác. Sự tăng đột biến gần như biến mất trong bộ lọc này: 1500 xếp hạng chính xác giảm từ 5,6–17,6

người chơi trong phân bố tất cả người chơi xuống 0,2–1,2

phân phối được báo cáo trong Bảng 1.

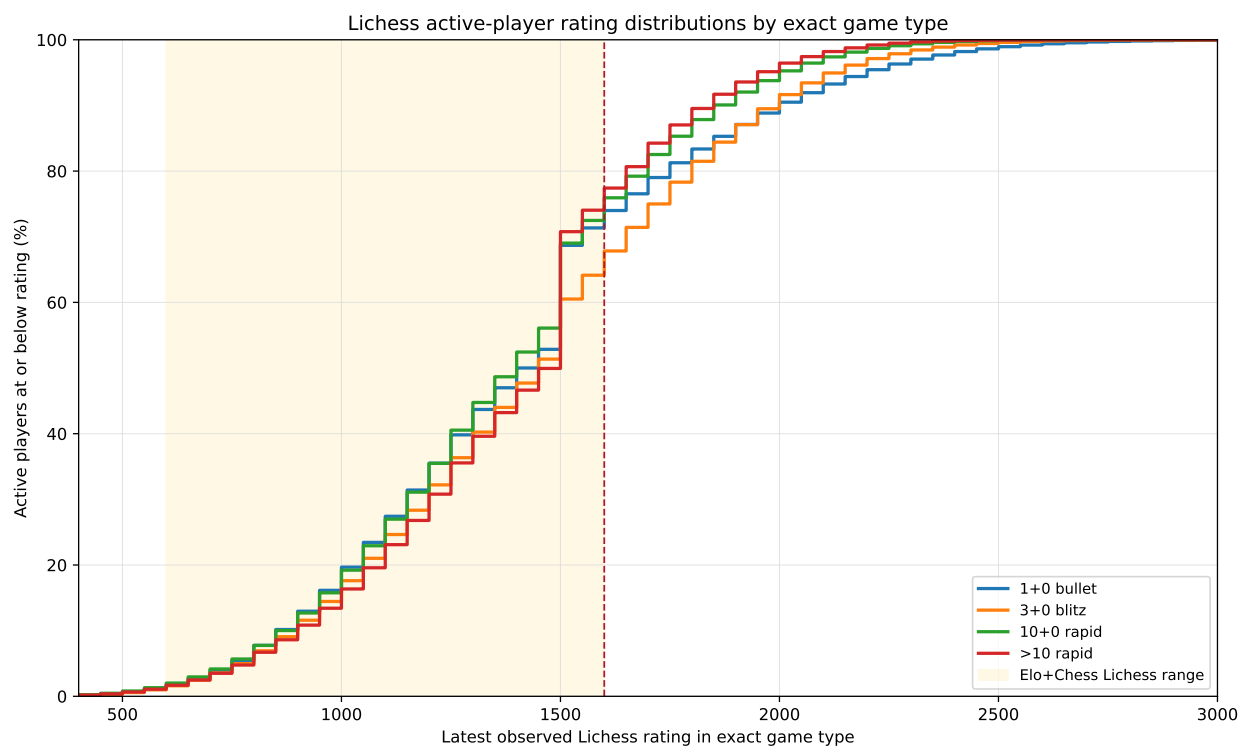


Figure 1: Phân bố xếp hạng tích lũy của người chơi đang hoạt động theo loại trò chơi chính xác. các dải màu vàng đánh dấu phạm vi 600–1600 Lichess được Elo+Chess chính sử dụng điểm chuẩn huấn luyện.

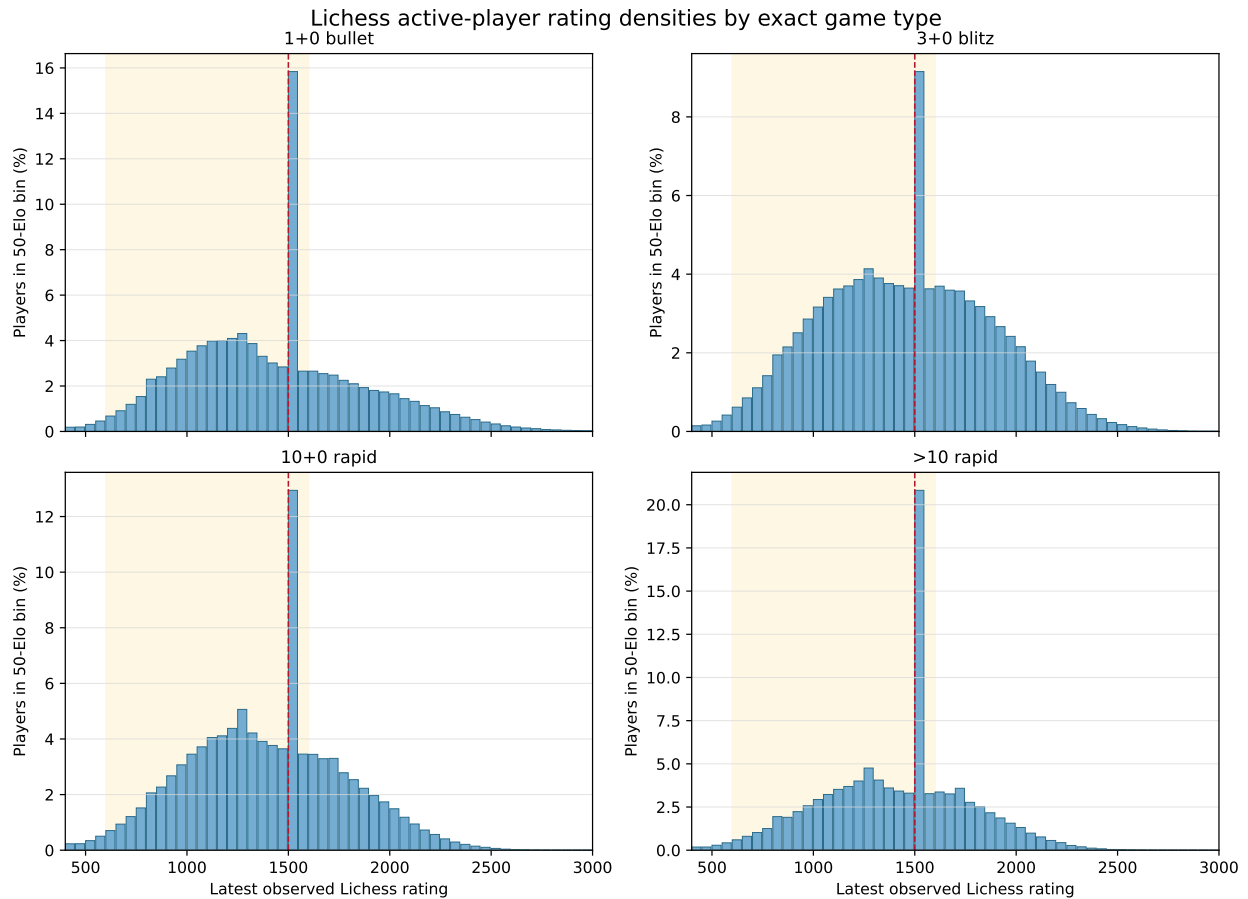


Figure 2: Chế độ xem mật độ của cùng một phân phối xếp hạng người chơi đang hoạt động. các đường đứt nét đánh dấu 1500 Lichess, trong đó phân phối xếp hạng thô mới nhất có một điểm khối lượng đánh giá chính xác lớn. Dải màu vàng đánh dấu 600–1600 Lichess phạm vi được sử dụng bởi các báo cáo số liệu Elo+Chess chính. Sự tăng đột biến được nhìn thấy rõ nhất ở mật độ tất cả người chơi vì nhiều tài khoản hoạt động nhẹ vẫn chính xác ở mức 1500; Hình 4 lặp lại biểu đồ mật độ sau khi yêu cầu ít nhất năm trò chơi trong cùng loại trò chơi, loại bỏ phần lớn hiện vật này.

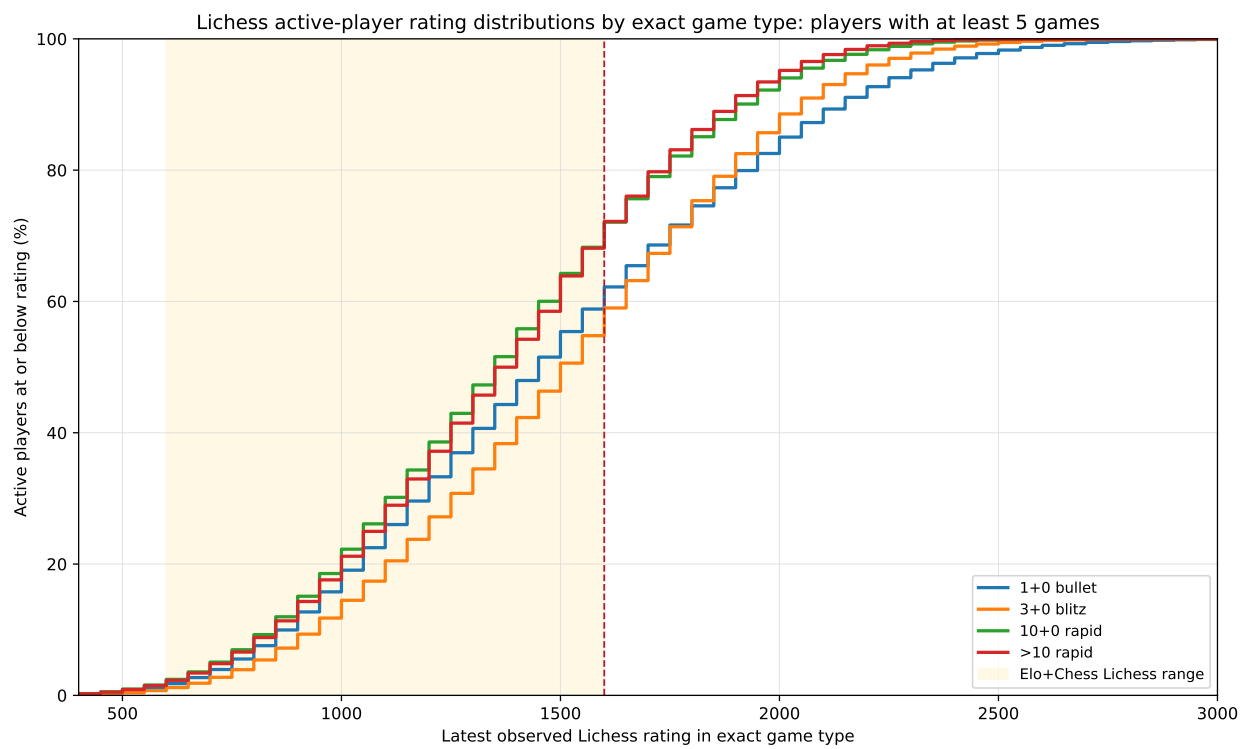


Figure 3: Phân bố xếp hạng tích lũy của người chơi đang hoạt động sau khi yêu cầu ở mức ít nhất năm trò chơi trong cùng loại trò chơi. Bước nhảy 1500 được giảm đi rất nhiều.

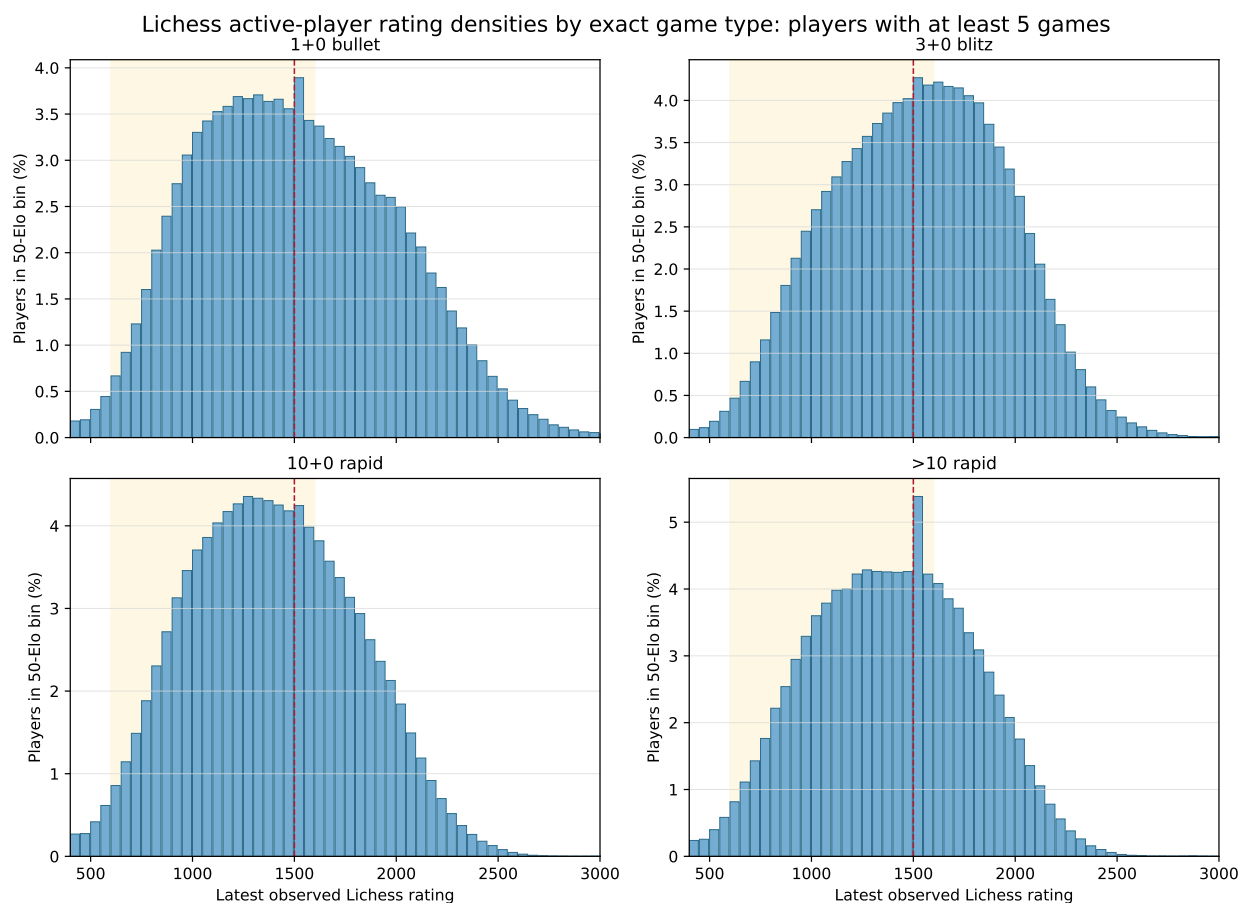


Figure 4: Mật độ xem sau khi yêu cầu ít nhất năm trò chơi trong cùng một trò chơi loại. Quan điểm này xác nhận rằng điểm khối lượng lớn 1500 trong trò chơi dành cho tất cả người chơi phân phối chủ yếu được thúc đẩy bởi các tài khoản hoạt động nhẹ. Dấu vết dài màu vàng phạm vi 600–1600 Lichess được sử dụng bởi các báo cáo số liệu Elo+Chess chính.

4 Quy mô của các tạo phẩm chuẩn hiện tại

Việc tính toán là cố ý lớn. Nó không phải là một bản thu thập hồ sơ, một bản ghi nhỏ bộ PGN đã tải xuống hoặc bộ sưu tập các ví dụ hướng dẫn được tuyển chọn thủ công. Thẻ Lichess ban đầu bao gồm các tệp hàng tháng hoàn chỉnh từ tháng 1 năm 2025 đến tháng 3 năm 2026. Bảng quét không phân tầng chứa 1.382.178.087 trò chơi và 2.764.356.174 hàng xếp hạng người chơi-trò chơi. Trên các hàng đó, có 6.623.438 duy nhất tên người dùng của người chơi xuất hiện ít nhất một lần.

Speed	Games in raw scan	Player-game rows	Unique players
Bullet	519,375,423	1,038,750,846	3,077,635
Blitz	839,823,863	1,679,647,726	5,987,634
Rapid	22,978,801	45,957,602	1,535,865
All scanned speeds	1,382,178,087	2,764,356,174	6,623,438

Table 3: Thang quét Lichess không phân tầng trước khi lấy mẫu điểm chuẩn. Quá trình quét bao gồm các tệp lịch sử trò chơi hoàn chỉnh hàng tháng từ tháng 1 năm 2025 đến tháng 3 năm 2026.

Các tạo phẩm chuẩn sản xuất nhỏ hơn nhiều so với quét thô vì chúng được chọn để xây dựng số liệu. Chúng vẫn còn lớn: điểm chuẩn giai đoạn là một đường dẫn tổng hợp và mở rộng trạng thái di chuyển trên hàng trăm hàng nghìn trò chơi cho mỗi loại trò chơi.

Game type	Games	Player-game rows	Unique players	Move states	Feature columns
1+0 bullet	483,974	967,948	119,732	22,985,272	277
3+0 blitz	479,974	959,948	129,398	28,138,904	277
10+0 rapid	925,636	1,851,272	229,235	57,554,339	277
>10 rapid	660,540	1,321,080	133,661	38,580,214	277

Table 4: Tỷ lệ của các tạo phẩm chuẩn được phân tầng sau khi căn chỉnh với lược đồ tính năng thời gian chạy 277 cột phổ biến. A “hàng trò chơi giữa người chơi” có nghĩa là một trò chơi từ góc nhìn của một người chơi, vì vậy hầu hết các trò chơi tạo ra hai hàng người chơi-trò chơi.

Chỉ riêng đối với trò chơi chớp nhoáng 3+0, tiêu chuẩn sản xuất hiện tại sử dụng 479.974 trò chơi liên quan đến 129.398 người chơi duy nhất và 28.138.904 hàng trạng thái di chuyển riêng biệt. các bảng tính năng trò chơi người chơi chớp nhoáng được căn chỉnh chứa 277 biến dẫn xuất. các các tạo phẩm xây dựng tính năng nhanh chóng thậm chí còn rộng hơn ở giai đoạn trạng thái di chuyển: toàn bộ bảng trạng thái di chuyển nhanh được sử dụng trong quá trình xây dựng tính năng chứa 168 các cột trạng thái di chuyển trước khi tổng hợp thành tính năng trò chơi người chơi gồm 277 cột cái bàn. Các tạo phẩm điểm chuẩn thời gian chạy giao diện người dùng cho tất cả bốn loại trò chơi là sau đó được căn chỉnh theo cùng một lược đồ tính năng trò chơi người chơi gồm 277 cột, bao gồm các biến đột phá phân loại chiến thuật mở rộng. Từ các bảng tính năng này, báo cáo chọn và hiển thị các số liệu huấn luyện dễ hiểu nhất.

Những số lượng này rất quan trọng để giải thích kết quả. Đường cong chuẩn không phải là ước tính từ vài trăm trò chơi được đánh giá thủ công. Thay vào đó, họ đến từ hàng chục triệu bang hội đồng được đánh giá và hơn bốn triệu hàng trò chơi người chơi trong bốn danh mục trò chơi sản xuất hiện tại.

5 Tổng quan về đường ống

Quy trình xây dựng điểm chuẩn có sáu bước chính:

1. Chọn các trò chơi Lichess được xếp hạng trong loại trò chơi mục tiêu và phân loại xếp hạng.
2. Phân tích từng bước di chuyển của trò chơi và lưu trữ nước đi trước và sau nước đi trạng thái hội đồng quản trị.
3. Tính toán các biến trạng thái di chuyển trung gian từ bảng, bước di chuyển, góc nhìn của người chơi và góc nhìn của đối thủ.
4. Tổng hợp các biến trạng thái di chuyển thành các biến tính năng trò chơi của người chơi.
5. Chuyển đổi các biến số giữa người chơi và trò chơi thành số liệu báo cáo một cách rõ ràng hướng giải thích: cao hơn thường là tốt hơn, thấp hơn thường là tốt hơn hoặc mang tính mô tả.
6. Tính trung bình mỗi số liệu theo nhóm Elo và kiểm tra kết quả theo cách thủ công mỗi quan hệ.

Cấu trúc này rất quan trọng vì nhiều số liệu báo cáo không trực tiếp hiển thị trong tiêu đề PGN. Họ yêu cầu xây dựng lại vị trí, xác định quân nào được di chuyển từ ô bắt đầu nào, so sánh quân trước khi di chuyển và vật liệu và cấu trúc sau khi di chuyển, sau đó tổng hợp kết quả từ chuyển cấp độ sang cấp độ người chơi-trò chơi.

6 Biến trung gian

Các biến trung gian được thiết kế để mô tả những gì đã thay đổi trên bảng và tại sao nó lại quan trọng theo quan điểm của người phát báo cáo. Ví dụ bao gồm:

- số nước đi, số nước đi của người chơi, bên di chuyển, màu của nước đi và người chơi màu sắc;
- từ hình vuông, sang hình vuông, loại quân di chuyển, loại quân bị bắt và liệu hành động đó là bắt giữ, kiểm tra, chiếm lâu đài, thăng chức hay giao phối;
- cân bằng vật liệu trước và sau di chuyển;
- liệu quân phụ có rời khỏi ô bắt đầu của nó một số nước đi nhất định hay không;
- liệu quân tương tự có di chuyển trên các nước đi liên tiếp của người chơi trong khai mạc;
- liệu quân hậu có di chuyển trước nước đi thứ 10 hay không;
- bên nhập thành, số nước nhập thành và liệu các quân xe có được kết nối hay không sau khi nhập thành;
- quân rời, quân treo, quân tốt đôi, quân tốt bị cô lập, đã qua quân tốt và quân tốt lạc hậu;
- trạng thái tệp rook, tệp đang mở, tệp nửa mở và an toàn vua đặc trưng;

- cơ hội chiến thuật, chiến thuật thực hiện, chiến thuật áp lực vật chất, đảm bảo lợi nhuận tiếp theo và lợi nhuận thực hiện.

Bộ trung gian chính xác thay đổi tùy theo giai đoạn xây dựng. Cơ sở dữ liệu báo cáo thời gian chạy giữ chỉ các cột cần thiết để phân phối báo cáo một cách nhanh chóng, trong khi tính năng xây dựng đầy đủ các tạo phẩm bao gồm các bảng trạng thái di chuyển rộng hơn và các bản vá tính năng được sử dụng để xây dựng các hàng tính năng người chơi-trò chơi cuối cùng.

7 Ví dụ về số liệu nguyên tắc mở

Nguyên tắc mở đầu là những ví dụ hữu ích vì chúng dễ dàng cho người dùng hiểu và dễ dàng kết nối với các tính toán trạng thái chuyển động.

7.1 Minor Pieces Developed by Move 10

Số liệu này đếm xem có bao nhiêu trong số bốn hiệp sĩ và tượng của người chơi còn lại ô nhà của họ ở nước đi thứ 10 của người chơi. Tính toán trung gian sử dụng màu của động lực, loại quân di chuyển, hình vuông bắt đầu và nước đi của người chơi số. Đối với Trắng, ô chủ là b1, g1, c1 và f1. Đối với Đen, họ là b8, g8, c8 và f8. Đối với mỗi trò chơi của người chơi, Elo+Chess tính nhà riêng biệt các ô giữa các hiệp sĩ và tượng được di chuyển bởi người chơi di chuyển 10.

Đây là số liệu càng cao thì càng tốt. Nó không khẳng định rằng mọi trẻ vị thành niên quân cờ phải luôn di chuyển bằng nước đi thứ 10, nhưng đối với những người chơi đang phát triển thì theo kinh nghiệm mối quan hệ rất rõ ràng: những người chơi đạt mức Elo cao hơn có xu hướng phát triển nhiều phần nhỏ hơn trước đó.

7.2 Repeated Piece Moves in the Opening

Số liệu này tính các bước di chuyển sớm bổ sung được dành để di chuyển lại cùng một quân cờ của việc phát triển một cái gì đó mới. Tính toán trung gian sử dụng tính toán trước đó ô đích, ô gốc hiện tại và số nước đi của người chơi. Nếu quân tương tự đã di chuyển ở nước đi của người chơi trước và được di chuyển lại trong vòng 10 nước đi đầu tiên của người chơi, số lần đi lặp lại sẽ tăng lên.

Đây là số liệu thấp hơn thường là tốt hơn. Nó đo nhiệt độ mở lãng phí trong một cách đơn giản. Một số động thái lặp đi lặp lại là hợp lý về mặt chiến thuật, nhưng ở quy mô lớn thì đường cong xô nắm bắt xu hướng chung: người chơi mạnh hơn ở mục tiêu các cấp độ dành ít bước đi đầu hơn để di chuyển cùng một quân cờ liên tục.

7.3 Queen Touched Before Move 10

Số liệu này tính các nước đi của quân hậu trước khi người chơi đi được 10. Nước trung gian tính toán sử dụng loại quân di chuyển và số nước đi của người chơi. Nếu mảnh chuyển động là quân hậu và số nước đi của người chơi tối đa là 10, số lượng sẽ tăng lên.

Mức này cũng thấp hơn thường là tốt hơn đối với phạm vi mục tiêu Elo+Chess. Sớm nước đi của quân hậu có thể giành được những nhượng bộ về vật chất hoặc bắt buộc, nhưng nhiều người chơi đang phát triển đưa quân hậu ra ngoài quá sớm, mất nhịp độ tấn công quân hậu và trì hoãn phát triển từng phần nhỏ và sự an toàn của vua.

7.4 Castling and King Safety

Các chỉ số nhập thành sử dụng cờ nhập thành, mặt nhập thành, số lần nhập thành và trạng thái bàn cờ sau khi nhập thành. Các ví dụ bao gồm việc người chơi có nhập thành hay không, dù người chơi nhập thành ở nước đi thứ 10, dù người chơi nhập thành ở cánh vua hay phía nữ hoàng, liệu các quân xe có được kết nối sau khi nhập thành hay không và liệu các tập tin quân xe có được kết nối hay không đã mở hoặc mở một nửa sau khi nhập thành.

Các số liệu này không phải tất cả đều được giải thích theo cùng một cách. Hoàn thành việc đúc và nhập thành bằng nước đi 10 thường cao hơn-thường-tốt hơn trong phạm vi mục tiêu. Nhập thành Queenside hoặc nhập thành các tệp đang mở có thể phụ thuộc vào ngữ cảnh hơn. Đó là lý do tại sao Elo+Chess không chỉ mã hóa cứng một quy tắc đạo đức; nó xây dựng thùng đường cong và kiểm tra những mối quan hệ nào đủ ổn định để huấn luyện.

8 Đường cong gầu và kiểm tra thủ công

Sau khi tính toán số liệu người chơi-trò chơi, Elo+Chess nhóm chúng theo Lichess Elo xô và tính giá trị trung bình của nhóm. Giá trị trung bình nhóm là giá trị thực nghiệm thô điểm chuẩn cho số liệu đó. Sau đó, đường xu hướng sẽ được sử dụng trong báo cáo để gán điểm kiểu Elo cho giá trị người dùng.

Các đường cong được kiểm tra thủ công trước khi sử dụng. Một thước đo hữu ích hơn khi phương tiện nhóm hiển thị mối quan hệ mạch lạc trong phạm vi xếp hạng được phục vụ bởi sản phẩm. Một thước đo ít hữu ích hơn khi nó ồn ào, bằng phẳng, có độ chính xác cao. không đơn điệu hoặc bị điều khiển bởi các trường hợp đặc biệt khó giải thích cho người dùng.

Bước kiểm tra thủ công này đặc biệt quan trọng phía trên Elo+Chess phía trên sự cắt đứt. Người chơi mạnh hơn biết khi nào nên phá vỡ nguyên tắc khai cuộc và làm như vậy một cách hiệu quả. Trên phạm vi từ sơ cấp đến cao cấp, mối quan hệ giữa thói quen đơn giản và đánh giá thường bị san phẳng hoặc thay đổi hình dạng. Sản phẩm do đó nhấn mạnh phạm vi mà các mối quan hệ thực nghiệm mạnh mẽ và hữu ích về mặt sự phạm.

9 Ví dụ về đường cong mở toàn dải

Hình 5 hiển thị bốn đường cong nguyên tắc mở màn chớp nhoáng 3+0. Điểm màu xám hiển thị phạm vi xếp hạng Lichess rộng hơn. Điểm xanh và xu hướng xanh dòng hiển thị phạm vi 600–1600 Lichess được sử dụng bởi huấn luyện Elo+Chess chính điểm chuẩn. Đường màu đỏ nét đứt đánh dấu điểm cắt trên.

Mẫu tương tự có thể nhìn thấy ở tốc độ nhanh 10+0 toàn dải và tốc độ nhanh dài hơn hiện vật. Quyết định mô hình hóa trung tâm không thay đổi: sử dụng kinh nghiệm phạm vi ổn định cho các tuyên bố huấn luyện và tránh giả vờ rằng một đường cong thói quen đơn giản vẫn giữ được thông tin như nhau mãi mãi.

Mẫu tương tự xuất hiện bằng số trong Bảng 5. Độ dốc là được báo cáo là thay đổi giá trị số liệu trên 100 điểm Elo. Đúc, mảnh nhỏ sự phát triển, chuyển động quân lặp lại và chuyển động quân hậu sớm đều thể hiện rõ ràng chuyển động xuyên suốt 600–1600. Trên 1600, độ dốc ở những vùng này nhỏ hơn nhiều ví dụ, phù hợp với ý tưởng rằng những người chơi được xếp hạng cao hơn sẽ phá vỡ nguyên tắc cơ bản có chọn lọc hơn và thành công hơn. Cơ chế thứ hai là bão hòa. Đối với một số thói quen, số liệu đạt tới mức trần thực tế hoặc mức độ ngọt ngào. tại chỗ: những người chơi mạnh đã học được thói quen này nên không có lý do gì để đường cong tiếp tục di chuyển

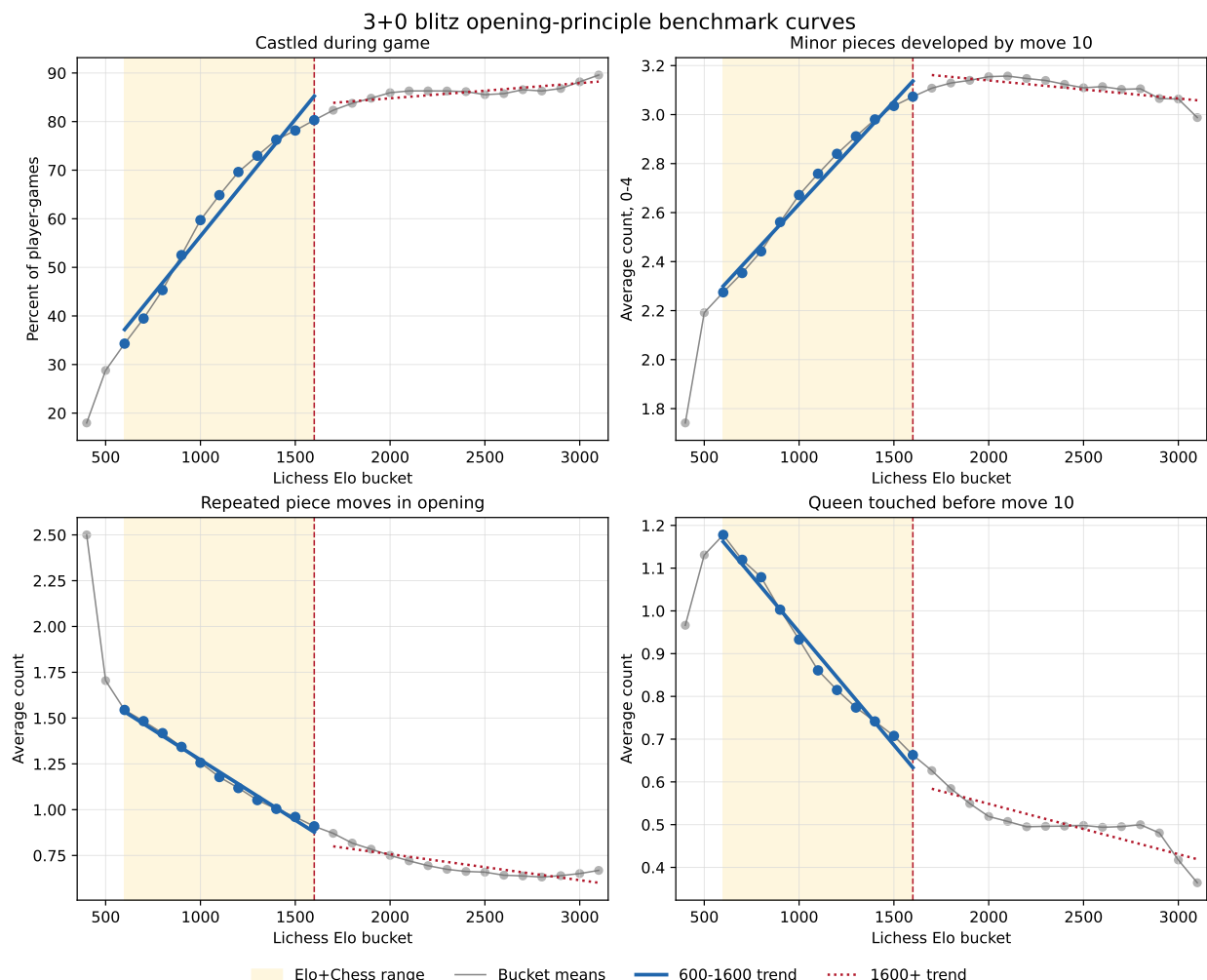


Figure 5: Đường cong chuẩn theo nguyên tắc mở đầu được lựa chọn cho trò chơi chớp nhoáng 3+0. Các mối quan hệ bền chặt và hữu ích nhất trong phạm vi huấn luyện Elo+Chess. Phía trên điểm giới hạn trên, một số mối quan hệ đã được làm phẳng đi một cách đáng kể.

manh lên trên. Nhiều hơn cũng không phải lúc nào cũng tốt hơn sau điểm đó. Do đó, dữ liệu sẽ san bằng cả hai vì người chơi mạnh hơn có thể phá vỡ quy tắc ở những vị trí cụ thể và bởi vì nhiều thói quen cơ bản đã đạt đến phạm vi hoạt động hữu ích của họ.

10 Tại sao ngưỡng trên lại quan trọng

Người dùng mục tiêu Elo+Chess là người chơi từ cơ bản đến nâng cao. Đối với những điều này người chơi, những thói quen cơ bản có liên quan chặt chẽ đến xếp hạng: phát triển quân cờ, tránh những nước đi quân sớm lặp đi lặp lại, tránh những nước đi quân hậu sớm không cần thiết, lâu đài kịp thời, kết nối các quân xe, quản lý nguyên liệu và tránh để các quân rời rạc hoặc treo.

Ở mức xếp hạng cao hơn, những thói quen bề mặt đó trở nên khó chẩn đoán hơn. Một người mạnh mẽ Người chơi có thể trì hoãn việc nhập thành vì trung tâm đóng cửa, di chuyển quân Hậu sớm bởi vì vị trí chứa đựng một chiến thuật cụ thể hoặc di chuyển cùng một quân hai lần bởi vì nó

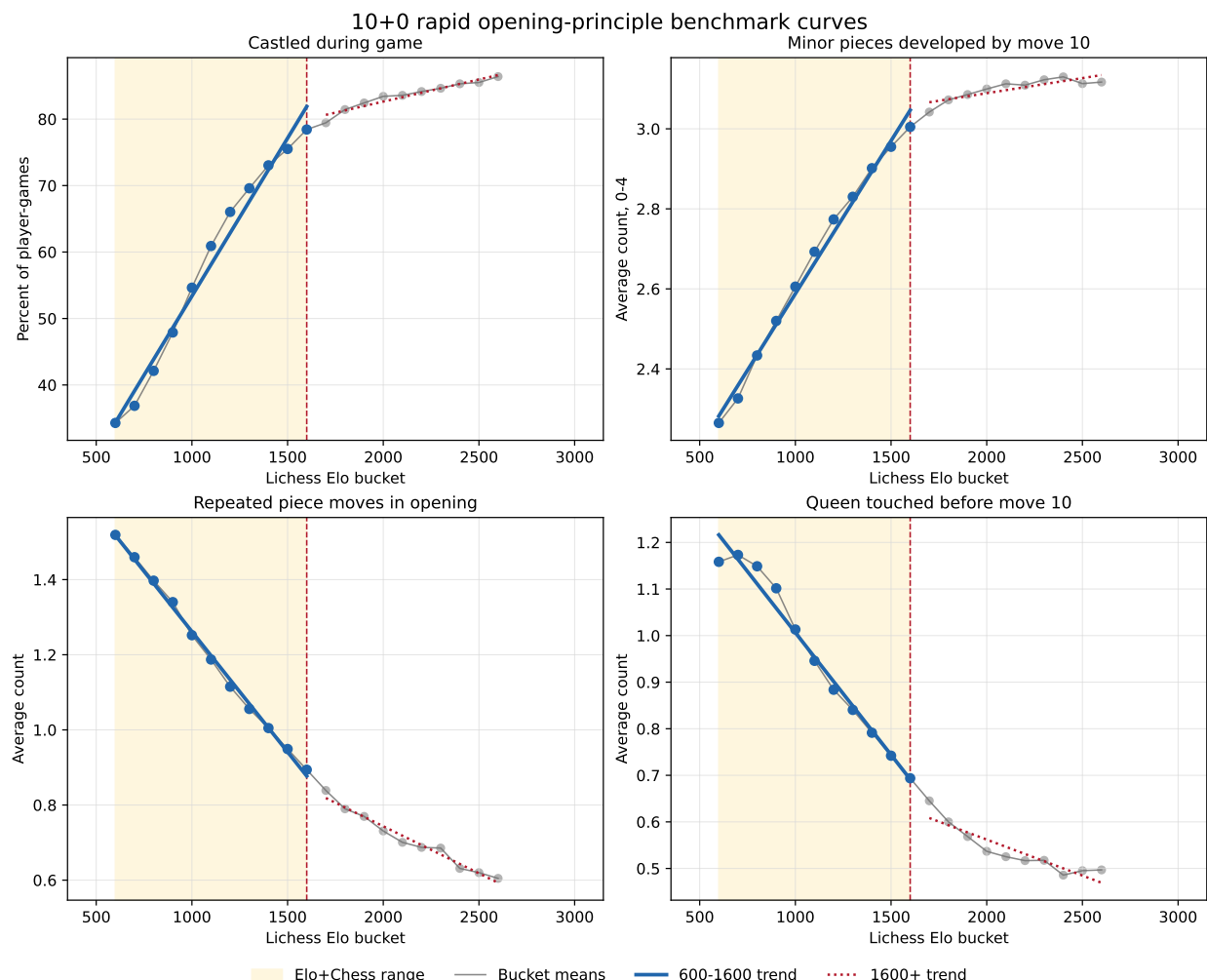


Figure 6: Đường cong điểm chuẩn nguyên tắc mở được chọn cho các trò chơi nhanh 10+0. các mối quan hệ bền chặt và hữu ích nhất trong phạm vi huấn luyện Elo+Chess. Phía trên điểm giới hạn trên, một số mối quan hệ đã được làm phẳng đi một cách đáng kể.

thắng được nhịp độ hoặc buộc phải nhượng bộ về cơ cấu. Thói quen thô thiển vẫn còn có ý nghĩa, nhưng mối quan hệ giữa thói quen và đánh giá trở nên quan trọng hơn có điều kiện. Đây là lý do tại sao Elo+Chess sử dụng mức giới hạn trên cho quá trình huấn luyện chính của mình xác nhận quyền sở hữu và lý do người dùng trên phạm vi đó được cảnh báo rằng mối quan hệ chặt chẽ giữa các thói quen nguyên tắc và đánh giá bị phá vỡ.

11 Số liệu chiến thuật hai mặt và mục tiêu phần trăm

Một số số liệu có hình dạng trái ngược với các ví dụ về nguyên tắc mở đầu. Nĩa là một ví dụ hữu ích vì sự kiện vốn có hai mặt. Một cầu thủ mà tìm và chuyển đổi nhiều nhánh hữu ích hơn các đồng nghiệp đang làm điều gì đó tốt, nhưng tỷ lệ dân số của các nhánh được chuyển đổi giảm theo xếp hạng vì mạnh hơn đối thủ cho phép ít cơ hội rẽ nhánh hơn và phòng thủ trước các mối đe dọa chiến thuật tích cực hơn.

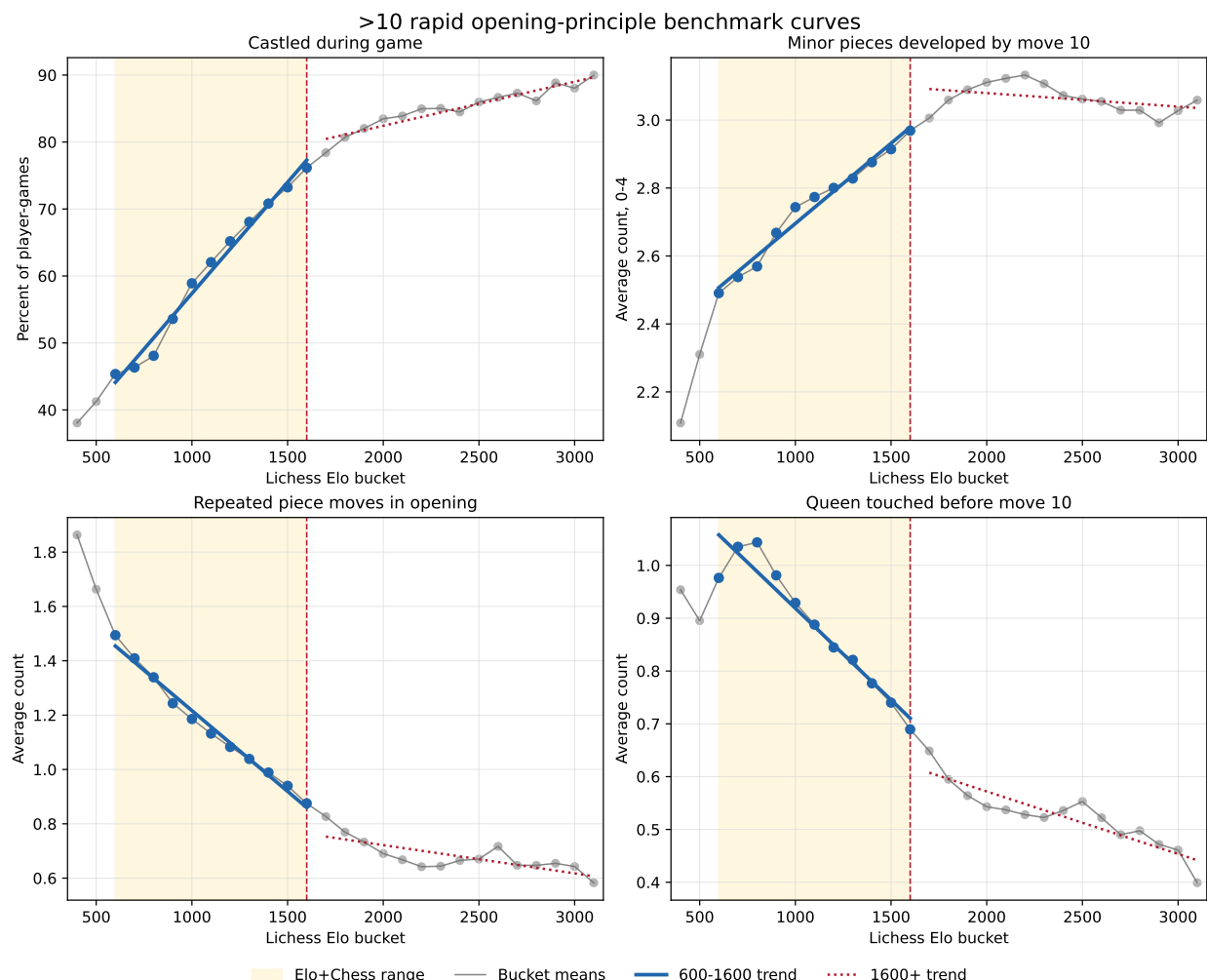


Figure 7: Đường cong chuẩn theo nguyên tắc mở được chọn cho các trò chơi có tốc độ nhanh dài hơn.

Hình 8 thể hiện hiệu ứng này. Cả hai đều chuyển đổi nữa bằng người chơi báo cáo và đối thủ chuyển đổi nữa trở nên ít thường xuyên hơn xếp hạng tăng lên. Điều đó không có nghĩa là việc thực hiện fork là xấu. Nó có nghĩa là sự kiện thô tỷ lệ được kiểm soát một phần bởi tỷ lệ lỗi của đối thủ và kết cấu trò chơi. Đối với số liệu như thế này, Elo+Chess do đó sử dụng phần trăm lịch sử ngang hàng bên trong nhóm Elo của riêng người chơi thay vì chỉ dựa vào xu hướng trung bình của nhóm toàn cầu.

Để xây dựng các mục tiêu phần trăm này, Elo+Chess lấy mẫu người chơi theo loại trò chơi và Nhóm Elo, sau đó sử dụng các trò chơi đủ điều kiện gần đây cho từng người chơi được lấy mẫu. các bộ mục tiêu hiện tại sử dụng 11 nhóm từ 600 đến 1600, 200 người chơi mỗi nhóm nhóm và tối đa 50 trò chơi đủ điều kiện gần đây cho mỗi người chơi cho mỗi sản phẩm loại trò chơi. Điều này cung cấp 2.200 mẫu người chơi cho mỗi loại trò chơi và khoảng 110.000 hàng người chơi-trò chơi trên mỗi loại trò chơi cho phân vị trong nhóm phân phối.

Hình 9 minh họa mục tiêu thu được phân phối cho tỷ lệ chia nhánh được chuyển đổi của người chơi được lấy mẫu trong trò chơi chớp nhoáng 3+0. Mỗi hộp là phân phối trong nhóm cho những người chơi được lấy mẫu chứ không phải theo ý nghĩa của một nhóm trò chơi cá nhân. Trong giao

Game type	Metric	600–1600 slope per 100 Elo	1600+ slope per 100 Elo
1+0 bullet	Castled during game	4.137	0.550
	Minor pieces developed by move 10	0.063	0.009
	Repeated piece moves in opening	-0.051	-0.026
	Queen touched before move 10	-0.040	-0.011
3+0 blitz	Castled during game	4.804	0.313
	Minor pieces developed by move 10	0.084	-0.007
	Repeated piece moves in opening	-0.066	-0.014
	Queen touched before move 10	-0.053	-0.012
10+0 rapid	Castled during game	4.753	0.665
	Minor pieces developed by move 10	0.076	0.008
	Repeated piece moves in opening	-0.064	-0.025
	Queen touched before move 10	-0.052	-0.015
>10 minute rapid	Castled during game	3.320	0.659
	Minor pieces developed by move 10	0.047	-0.004
	Repeated piece moves in opening	-0.059	-0.010
	Queen touched before move 10	-0.035	-0.012

Table 5: Độ dốc gần đúng của đường cong xô cho bốn ví dụ về nguyên tắc mở số liệu trên các loại trò chơi sản xuất.

Game type	Elo buckets	Players per bucket	Games per player	Player samples
1+0 bullet	11	200	49–50	2200
3+0 blitz	11	200	27–50	2200
10+0 rapid	11	200	37–50	2200
>10 minute rapid	11	200	47–50	2200

Table 6: Bộ mục tiêu phần trăm lịch sử ngang hàng hiện tại. Đây là mẫu lịch sử người chơi dùng để ước tính mức phân bố trong nhóm cho số liệu kiểu phần trăm.

diện người dùng báo cáo, giá trị của người dùng được so sánh với giá trị có liên quan hợp dành cho nhóm Elo được ánh xạ của người dùng. Đây là cơ sở cho những tuyên bố như liệu tỷ lệ chuyển đổi nhánh của người chơi cao hay thấp so với các đồng nghiệp ở cùng cùng mức, ngay cả khi tỷ lệ sự kiện chung của dân số giảm theo xếp hạng.

12 Chi phí sao chép

Về nguyên tắc, phương pháp này có thể tái sản xuất nhưng không hề nhẹ. Xây dựng lại các đường cong chuẩn yêu cầu:

- truy cập vào các tệp lịch sử trò chơi hàng tháng Lichess lớn;
- lọc phân tầng theo loại trò chơi, nhóm xếp hạng và tính đủ điều kiện quy tắc;
- một trình phân tích cú pháp di chuyển hợp pháp và trình đánh giá trạng thái hội đồng quản trị có khả năng mở rộng hàng chục triệu trạng thái chuyển động;
- tính năng logic khai cuộc, vật liệu, cơ cấu chốt, vua an toàn, xe hoạt động, chiến thuật, quản lý thời gian và kết quả trò chơi;

Two-sided converted-fork rates by Elo bucket

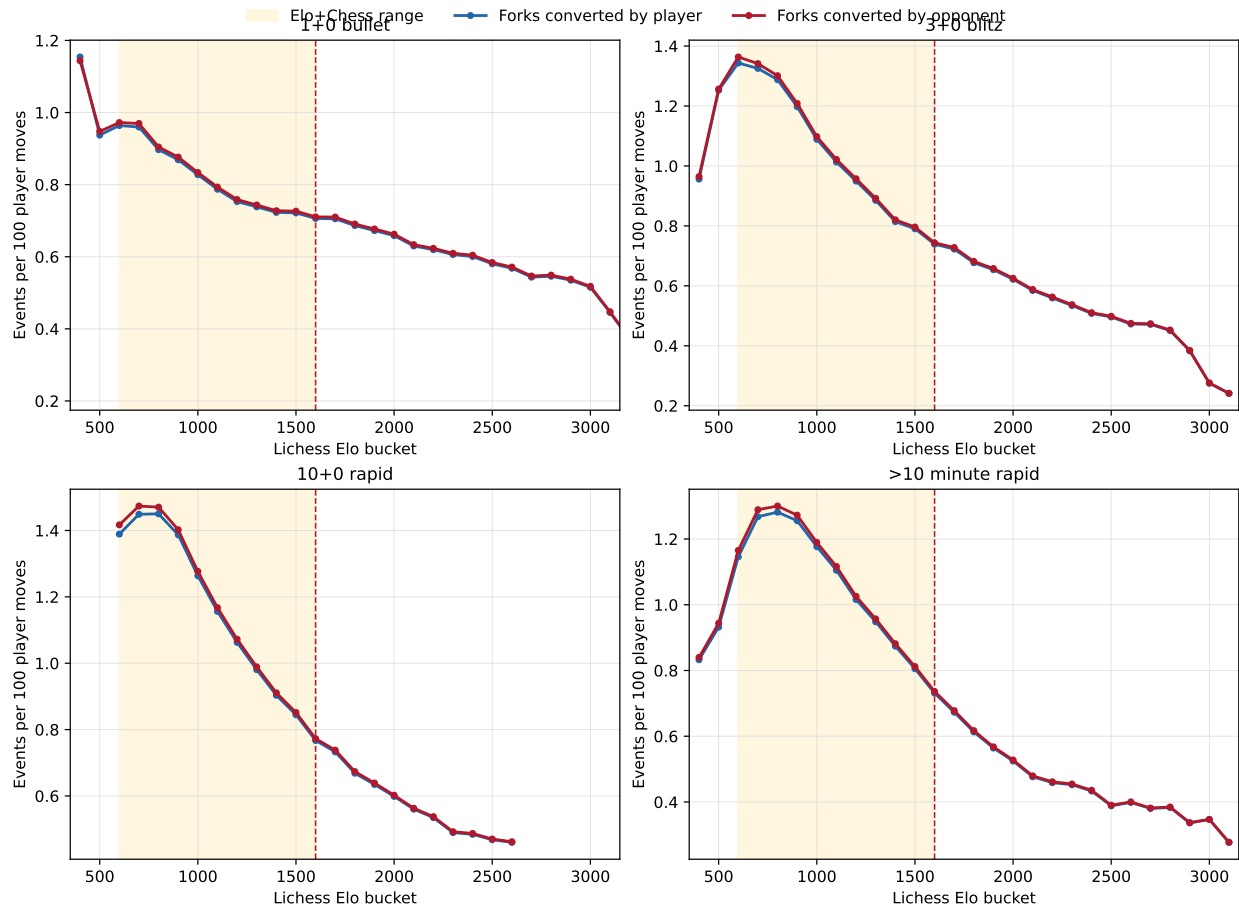


Figure 8: Tỷ lệ chuyển đổi hai bên theo nhóm Elo. Sự kiện rẽ nhánh được chuyển đổi giảm ở mức xếp hạng cao hơn vì cả hai bên đều phòng thủ tốt hơn và ít fork sạch hơn chuyển đổi có sẵn.

- tổng hợp từ trạng thái di chuyển đến các tính năng của người chơi trong trò chơi;
- tóm tắt cấp nhóm cho mọi số liệu báo cáo;
- xem xét thủ công mọi đường cong điểm chuẩn ứng viên trước khi nó được sử dụng trong một báo cáo huấn luyện.

Đối với cờ chớp 3+0, điều này có nghĩa là gần nửa triệu trận, gần một triệu hàng người chơi-trò chơi và hơn 28 triệu hàng trạng thái di chuyển. Trên khắp bốn các loại trò chơi điểm chuẩn, các tạo phẩm điểm chuẩn hiện tại chứa hơn 2,55 triệu trò chơi, hơn 5,10 triệu hàng trò chơi giữa người chơi và hơn 147 triệu hàng trạng thái di chuyển. Thang đo là trung tâm của giá trị của điểm chuẩn: nó cho phép báo cáo hiển thị cho người dùng những gì thực sự xảy ra trong các trò chơi đã chơi bởi những người chơi gần trình độ của họ thay vì chỉ dựa vào các khẩu hiệu cờ vua chung chung.

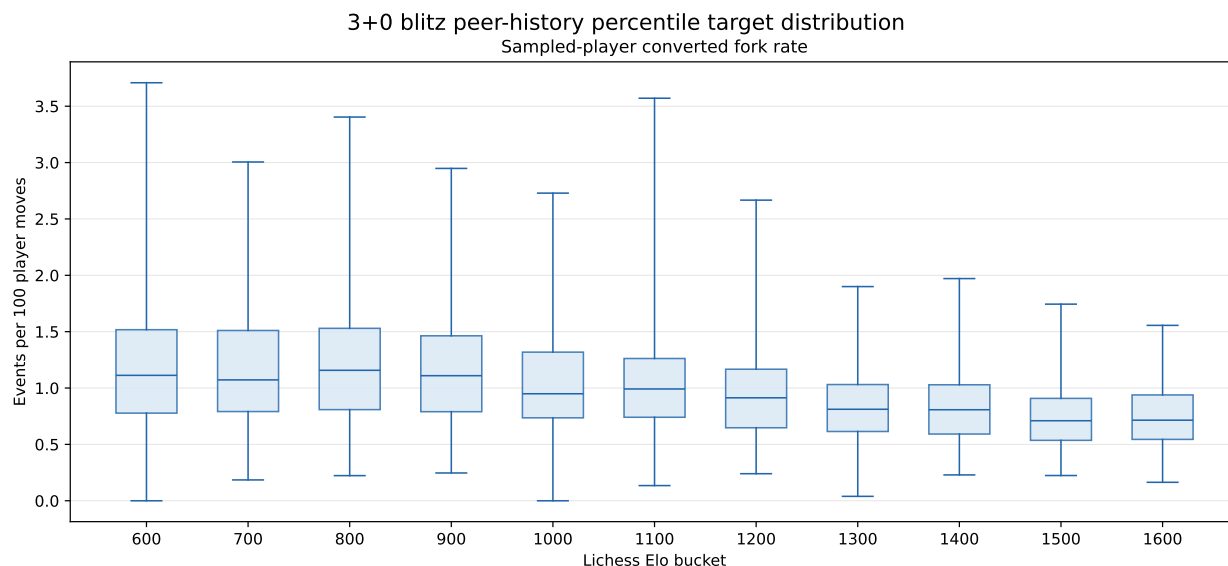


Figure 9: Ví dụ về phân phối mục tiêu lịch sử ngang hàng 3+0 blitz cho người chơi được lấy mẫu tỷ lệ ngã ba được chuyển đổi. Phần trăm được tính toán trong nhóm Elo nên báo cáo so sánh một người chơi với các đồng nghiệp đang đối mặt với cơ hội chiến thuật tương tự nhau tỷ giá.

13 Hạn chế

Các đường chuẩn là những mô tả thực nghiệm, không phải bằng chứng nhân quả. một người chơi không được xếp hạng chỉ bằng cách khớp với giá trị trung bình của nhóm. Các số liệu cũng tóm tắt không hoàn hảo về các vị trí phức tạp: nước đi quân hậu sớm có thể xuất sắc ở một vị trí và liều lĩnh ở một vị trí khác. Mục đích của các đường cong là để xác định những thói quen lặp đi lặp lại và so sánh chúng với hành vi của bạn bè đồng trang lứa, chứ không phải thay thế tính toán hoặc phán đoán huấn luyện.

Các đường cong cũng là đường cong tỷ lệ Lichess. Khi người dùng mang game Chess.com lịch sử, Elo+Chess ánh xạ nhóm xếp hạng có liên quan vào điểm chuẩn Lichess chia tỷ lệ bằng cách sử dụng mô hình ánh xạ đa nền tảng riêng biệt. Lớp ánh xạ đó là được mô tả trong ghi chú nghiên cứu Elo+Chess đồng hành về Lichess-to-Chess.com chuyển đổi xếp hạng: [Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with Hồi quy phương thức](#). Ánh xạ này không nên được đọc là bảo toàn phần trăm xếp hạng. Nó duy trì sự tương đương xếp hạng ước tính giữa hai xếp hạng hệ thống; thứ hạng phần trăm vẫn dành riêng cho nền tảng vì người chơi đang hoạt động phân phối là khác nhau.

14 Đồ họa báo cáo sản xuất

Báo cáo sản xuất biến các tạo phẩm điểm chuẩn thành bảng cấp số liệu có thể đọc được mà không cần biết toàn bộ quy trình xây dựng. Số liệu 10 and 11 hiển thị ba ví dụ từ thiết kế báo cáo Elo+Chess trực tiếp.

Các bảng nguyên lý mở trong Hình 10 sử dụng cách trình bày đường cong điểm chuẩn thông thường. Mỗi thẻ bắt đầu bằng họ số liệu và tên số liệu, sau đó đưa ra quy tắc giải thích ngắn gọn. các lớp lớn ở góc trên bên phải được cố tình tách khỏi phần thô giá trị số liệu: nó trả lời câu hỏi mà

người dùng đặt ra “thói quen này chấm điểm như thế nào so với điểm chuẩn?” trong khi các hàng bên dưới giữ nguyên các giá trị đo được. Bốn hàng tóm tắt hiển thị Tron đời, 10 lần cuối, Thắng và thua. Điều này làm cho bảng điều khiển chẩn đoán chứ không chỉ đơn thuần là trang trí. Nếu Lifetime và Last 10 đồng ý, thói quen có lẽ đã ổn định. Nếu thắng và thua khác nhau thì số liệu có thể là phụ thuộc vào kết quả hoặc gắn liền với trạng thái trò chơi hơn là một thói quen đơn giản.

Vùng biểu đồ sử dụng nền tối hạn chế, đường xu hướng màu vàng và màu đánh dấu cho bốn lát. Chú thích xu hướng nêu rõ liệu mối quan hệ chuẩn tăng hoặc giảm với Elo. Điều này quan trọng vì một số số liệu càng cao càng tốt, chẳng hạn như phát triển từng phần nhỏ, trong khi những cái khác thì thấp hơn là tốt hơn, chẳng hạn như phong trào nữ hoàng sớm. Vì thế thẻ không yêu cầu người dùng suy ra hướng chỉ từ độ dốc. traten chung kết Dòng “Điều này có nghĩa là gì” và “Mẹo huấn luyện” dịch kết quả điểm chuẩn thành một hướng dẫn chơi cờ cụ thể trong khi vẫn bảo tồn bối cảnh thực nghiệm.

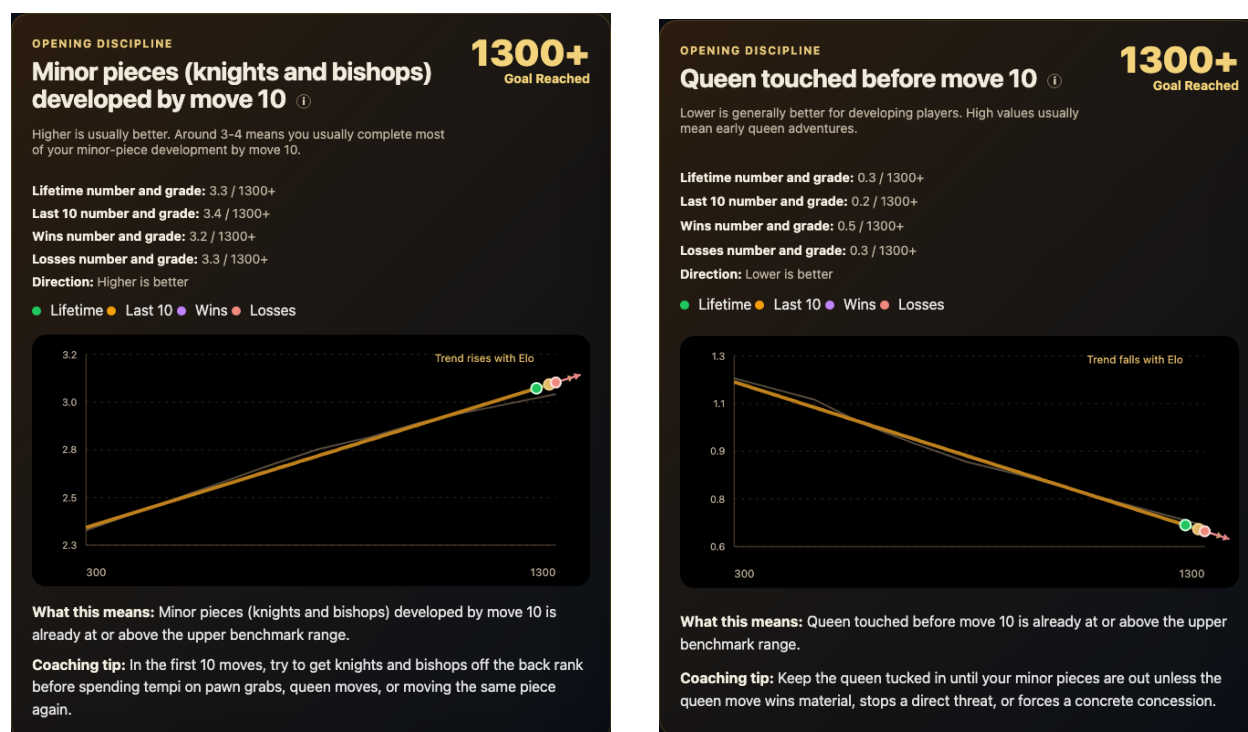


Figure 10: Nguyên tắc sản xuất tấm mở đầu. Ngữ pháp trực quan tương tự xử lý một thước đo càng cao càng tốt, phát triển từng phần nhỏ và thước đo càng thấp càng tốt, phong trào nữ hoàng đầu tiên. Cả hai bảng đều hiển thị Tron đời, 10 lần cuối, Thắng và thua vì vậy báo cáo có thể tách các thói quen ổn định khỏi các thói quen gần đây hoặc phụ thuộc vào kết quả các mẫu.

Hình 11 hiển thị kiểu phần trăm bản trình bày được sử dụng cho các số liệu có tỷ lệ thô không được thể hiện rõ bằng xu hướng toàn cầu duy nhất. Những chiếc đĩa thắng là một ví dụ chiến thuật: tỷ lệ dân số số nhánh được chuyển đổi thay đổi theo cả kỹ năng của người chơi và tỷ lệ lỗi của đối thủ. các do đó thẻ so sánh giá trị của người dùng với lịch sử của người chơi ngang hàng trong thùng Elo được ánh xạ. Boxplot hiển thị phân phối ngang hàng, bao gồm cả phạm vi liên tứ phân vị, trung vị và râu. Điểm đánh dấu của người dùng được vẽ trên cùng một tỷ lệ và được dán nhãn với cả giá trị thô và thứ hạng phần trăm. liên kề các nhóm so sánh vẫn hiển thị ở dạng tắt tiếng để người dùng có thể thấy rằng nhóm ngang hàng là quy mô cục bộ, không phải là quy mô chung.

Thiết kế này làm cho số liệu phần trăm có thể kiểm tra được. Người dùng nhìn thấy giá trị thô, phần trăm, nhóm ngang hàng được sử dụng để so sánh và bản dịch Ảnh xạ nhóm Chess.com-to-Lichess. Cùng một thời gian tồn tại, 10 lần cuối cùng, thắng và Các hàng tồn thất được giữ lại để vẫn có thể kiểm tra điểm phần trăm chiến thuật cho các hiệu ứng gần đây và sự phụ thuộc vào kết quả.

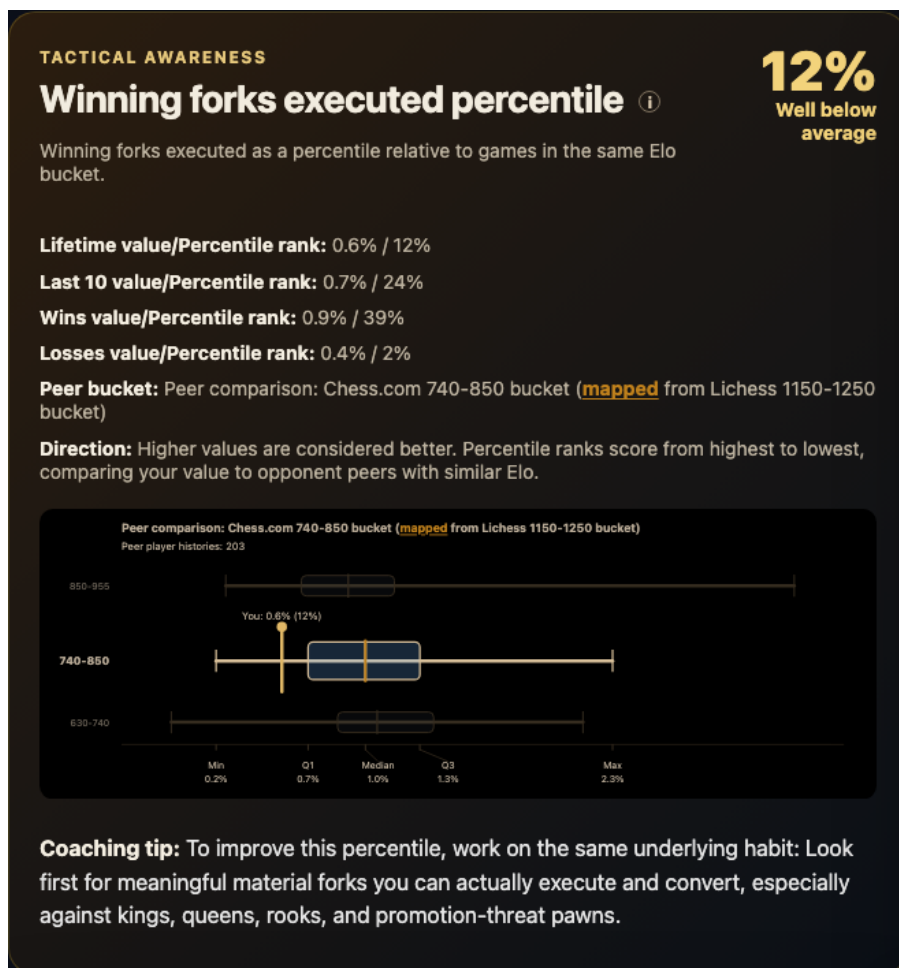


Figure 11: Bảng phân vị sản xuất cho các fork chiến thắng được thực hiện. sơ đồ hộp hiển thị phân bố ngang hàng trong cùng một nhóm được báo cáo sử dụng, trong khi vàng điểm đánh dấu hiển thị giá trị thô và thứ hạng phần trăm của người dùng.

15 Phần kết luận

Báo cáo điểm chuẩn Elo+Chess được xây dựng từ phép tính trạng thái di chuyển lớn trên mẫu Lichess phân tầng. Mỗi số liệu bắt đầu dưới dạng một tập hợp trạng thái bảng cụ thể và các biến trạng thái di chuyển, trở thành một tính năng giữa người chơi và trò chơi và sau đó được tính trung bình bởi nhóm Elo để tạo thành đường cong chuẩn thực nghiệm. Nguyên tắc mở đầu ví dụ cho thấy tại sao cách tiếp cận này lại hữu ích: thói quen chơi cờ đơn giản có sức mạnh, mối quan hệ rõ ràng với xếp hạng trong phạm vi mục tiêu, trong khi những mối quan hệ đó các mối quan hệ thường bị san phẳng hoặc trở nên có điều kiện hơn ở mức giới hạn trên. Đó là lý do chính khiến

Elo+Chess tập trung tuyên bố huấn luyện của mình vào xếp hạng phạm vi mà dữ liệu hỗ trợ chúng rõ ràng nhất.