

Elo+Chess עבור Lichess מרובדות בנצ'מרק עקומות בניית

מחקר הערות Elo+Chess

2026 במאי 31

Abstract

מדגם כאשר Lichess.org משחקי של גדולות מרובדות מדגימות בנויים Elo+Chess של בנצ'מרק דוחות 925,636 בליץ, משחקי 3+0 479,974 כדור, משחקי 1+0 483,974 מכיל זו בהערה המשמש ההשוואה כל מתרחב הצינור מרכזי, משחק סוג כל עבור יותר. מהירים משחקים ו-660,540 מהירים, משחקים 10+0 מצברים שחקן-משחק, ומשתני ביניים משתני מאות מחושב תנועה, ואחרי תנועה לפני לוח במצבי משחק הוא המדגם ה Lichess Elo. דלי לפי אלה מדדים ממוצע מכן ולאחר אימון, מדדי לתוך הללו המשתנים את בכל יציבות התנהגות עקומות להעריך היא המטרה מאגר: הגולמי לשחקן פרופורציונלי ולא במכוון מרובד משפחה היא התוצאה דירוג. חלוקת הטבעי את לשחזר כדי לא דלילים, היו שאחרת דליים כולל דירוג, רמת שונות אלו ברמות שחקנים תדירות באיזו לשאול נוכל מדד, בכל עבור אמפיריות: בנצ'מרק עקומות של החישוב, של המידה קנה השיטה, את מתארת זו הערה אמיתיים. במשחקים עיקרון או הרגל נתון מציגים ונשנים, חוזרים פתיחה מהלכי קטנים, חלקים פיתוח ליהוק, הכוללות הפתיחה לעיקרון דוגמאות כמה ועוד אוניברסליים הם השחמט שעקרונות מניח אינו Elo+Chess מתדולוגי: הוא הדגש מוקדמת. מלכה ותנועת מתמקד והמוצר הדירוג, טווח ידי על נבדקות בנצ'מרק עקומות זאת, במקום המיומנות. רמות בכל ליניארי לפירוש. ניתנים והכי חזקים הכי היחסים שבו מוקדמים-מתקדמים עד מתחילים באזור

1 מטרה

החלקים את "פיתח כגון הצהרה מדידות. כמויות לשחמט רחבות עצות להמיר היא הבנצ'מרק שיטת של המטרה שחקן א קטנים חלקים כמה לומר יכולים כשאנחנו יותר לאפשרי הופך זה אבל שימושי, היא שלך" הקטנים על משתנה הזה ההרגל וכיצד דירוג, דלי באותו לעמיתים בהשוואה זה איך 10, מהלך ידי על כלל בדרך מתפתח הדירוג. ספקטרום פני

של משחק שורת כל עבור מחושב הוא מדד כל בפועל. ממשחקים מטריט ספרייה בונה Elo+Chess לכן משתמש להציב יכול הדוח מכן, לאחר בדוח. מידה אמת כעקומת משמש ו Elo, ודלי משחק סוג לפי מסוכם שחקן, דומים. שחקנים בקרב נצפה ההתנהגות ליד או מתחת מעל, נמצא המשתמש אם ולהראות עקומה אותה

2 וריבוד מקור נתוני

דגימות משתמש Elo+Chess Lichess.org המשחקים של הציבוריים הנתונים מסד הוא ההשוואה מקור מכסים הייצור של הנוכחיים הריצה זמן חפצי נוחות. מדגם קטן ולא דירוג ודלי משחק סוג לפי גדולות מרובדות משחק: קטגוריות עיקריים ארבעה

- 1+0, כדור
- בליץ, 3+0
- מהיר, 10+0
- דקות. מ-10 יותר מהירים משחקים

השחקנים מאגר לתיאור יעיל יהיה מדגם פרופורציונלי אקראי הדירוג. רמות פני על רוחב היא הריבוד מטרת בעוד במדגם, ישלש ביותר הנפוצים הדירוג דלי בנצ'מרק. עקומות לבניית יעיל לא להיות כן אבל הכולל, לפי דוגמת Elo+Chess לכן, יציבים. מדדים לממוצעים משחקים מדי מעט יהיו נמוכה תמיכה עם שלדליים דירוג עם למשחקים מסונן הראשונים הם גלם משחקי נקי, מדגם של הנוכחי במבנה אלו. דלי ממוצע משחק מכן לאחר מסוננים המשחקים ידועות. זמן ובקורות חוקיות, תוצאות ידועים, דירוגים ידועים, שחקנים עם חוקי כל עבור קוהרנטית: מיומנות רמת לייצג כדי מספיק יציב ודירוג מהירות באותה משחקים מספיק עם לשחקנים מאגר פני על $\max(\text{Elo}) - \min(\text{Elo})$ (המהירות בתוך השחקן של הדירוג טווח את מחשב Elo+Chess שחקן, מ-300 יותר לא ו מוגדרת מינימלית משחקים ספירת לפחות יש השחקנים לשני כאשר רק משחקים ושומר המקור מפחית זה שונות; או נורמלי שיפור להסיר כדי הסחף למסנן הכוונה אין המהירות. בתוך סחיפה של אלו נקודות שחקנים זמניים, חשבונות כמו מהותי, באופן שונות מיומנות רמות יערבבו משחקים שחקן של שבהם מקרים מדורגים כשירים משחקים לבסוף, הנדגמת. התקופה במהלך דליים בכמה במהירות שעברו חשבונות או חוזרים, נשמרים משחקים של מוגבל ומספר והסיד, המשחק מזהה של דטרמיניסטי חשיש ידי על דלי ממוצע-Elo כל בתוך דלי. מכל

להעריך כדי תצפיות מספיק תורם אלו דלי כל שימושיות. יותר להרבה המבחן עקומות את הופך זה עיצוב של הטבעית הצורה ידי על טובעים אינם נמוך או גבוה דירוג בעלי נדירים ודליים מדד, כל של הממוצע הערך את ביותר הרלוונטי לטווח מוגבל ואז הן Elo+Chess את המשמשות הבנצ'מרק עקומות הפעילים. השחקנים הפצת 600- הוא הזה העיקרי הטווח, Lichess מידה בקנה בדוחות מוקדם. מתקדם משחק דרך למתחילים בערך למוצר, הבסיסי Lichess אותו על ממופים תואמים דירוג דליי ה, Chess.com, בסולם בדוח צופה משתמש כאשר 1600. [Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with רגרסיה](#) בעיתון המתואר נפרדת פלטפורמות חוצה דירוג מיפוי שיטת באמצעות בהשוואה דליים

3 פעילים שחקנים דירוג הפצות

העיקרי, המשחק סוג לפי 2026, מרץ של לסוף נכון Lichess.org שחקן של האל דירוגי התפלגות על נסתכל אם מדויק, משחק סוג לכל אחת פעם נספר שחקן כל זו, הפצה בתצוגת הבאים. והאחוזונים הספירות את רואים אנו חמישה לפחות שדרשו לאחר זמן, בקרת שורות המתאים ב-raw שחקן אותו של שנצפה האחרון הדירוג באמצעות ¹סוג. בדיוק משחק באותו משחקים

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: חמישה לפחות שנדרש לאחר משחק סוג מדויק לפי שנצפה אחרון פעיל שחקן של Lichess דירוג הפצת בדיוק. משחק סוג באותו משחקים

של הפעיל השחקנים מאגר את מתארת ההפצה השכבתי. המדד מדגם לבין זו התפלגות בין לבלבל אין מספיק יש Elo של שדליים כך בכוונה מרובדת ההשוואה דגימת מכן, לאחר סריקה. ב-raw שנצפה Lichess יציבות. מטריות עקומות עבור תמיכה

Elo+Chess ערך, שווה Chess.com דירוג ל- מסוים משחק סוג עבור Elo Lichess.org מדרוג למיפוי [Elo+Chess rating-mapping](#) במלווה המוערכות רגרסיה משוואות המשחק לסוג הספציפי במודאל משתמש

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 עם ההתפלגות את הצג זה. מסנן ובלי

paper:

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

מסוים, שחקנים מאגר בתוך מוגדר הן אחוזים דרגות אחוזן. דרגות לא דירוג, ערכי ממפות הללו המשוואות העמודה דקות, 10 של מהיר משחק סוג עבור, 2 בטבלה שונות. צורות יש לברירות ו-Chess.com Lichess ונגן דירוג התואם את נותנת השנייה העמודה. Elo Chess.com. דירוג ערכי אפשריים של קטן מדגם נותנת הראשונה 71.7. 2026. במאי ל-31 נכון ב-Chess.com מוצג Chess.com האחוזן ב- מוצג הזה והערך ²1,644 של Lichess Elo לדירוג מתאים דקות 10 של מהיר עבור ב-Lichess.org דירוג ב- לכ-1,271 ערך שווה Lichess על 1,644 Chess.com-Lichess, המיפוי משוואת את ניישם אם שלישי. טור להסביר ניתן ב Chess.com דירוג בין +522 הפער סבירה, המיפוי משוואת המשווער את בהנחה Chess.com. Chess.com השחקנים במאגר מזדמנים שחקנים של גדול במספר 4 בעמודה הממפה הדירוג ואת 1 עמודה את גדול הישג הוא ב-Lichess.org ה-72 באחוזן להיות אחרות, במילים אחוזן. דרגת ה-Chess.com את מנפחים אחת ממערכת נקייה בצורה ממפות אינן האחוזן דרגות כי ב-Chess.com, ה-72 באחוזן להיות מאשר יותר שתי פני על שחקן אותו של מתוצאות המוערכות משוואות באמצעות ערכים למפות ניתן אלו למעשה לאחרת. המערכות.

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: במהיר אחוזן נקודות ואותם נקודות דקות 10 של מהיר אחוזן Chess.com בין להמחשה השוואה מחיל "Chess.com equiv. ממופה "10+0. משחקים חמישה לפחות דרישה לאחר הפצה Lichess 10+0 הפעיל הזנב שורות ה אחוזן. באותו Lichess לדירוג 10+0 של דירוג בסולם מהירה המרה הנוכחי Elo+Chess את בטווח ביותר אמין הדירוג קו המותאמת אבל המידה, בקנה ההבחנה את להראות כדי כלולות ביותר הגבוהות הראשי. האימון

מיקום מתאר שאחוזן בעוד מקבילים, משחק חוזק דירוגי מעריך שהמיפוי היא 2 בטבלה לפערים הסיבה באחוזן שחקן אוטומטית אינו Chess.com לכן על 71.7 באחוזן שחקן אחת. פלטפורמה אוכלוסיית בתוך גדולה מסה יש מהירה לברירה Chess.com של לציבור תואמים הנצפים המספרים ולהיפך. ב-Lichess, 71.7 מרוכזת אקטיבית מדויקת בקרה Lichess בריכת שה בעוד מזדמנים, שחקנים של או יותר נמוך בדירוג בהרבה "שגוי"; הוא אחר וה- נכון" הוא אחד אחוז שסולם לא היא המפתח נקודת שחקנים. מנוסים חוזרים בקרב יותר צורה. אותה יש הבסיסיות השחקניות להפצות כן אם אלא פלטפורמות בין נידת אינה האחוזן שדרגת זה

Note on the 1500 spike. The visible jump near 1500 במקום בנתונים קיים די על שנוצר החלקה. 13.1 מהווים מדויקים דירוגים 1500 נצפית,

5.6 כדור, שחקני

17.6

הדירוג. במערכת זמני או התחלתי עוגן

מחדש חישובנו זאת, בדוק ל מעט. פעילים חשבונות של חפץ רבה במידה הוא 1500 של המדויק הספייק המדויק. המשחק בסוג משחקים חמישה לפחות יהיו שחקן לכל דרישה לאחר עדכניות דירוג הפצות אותן את מ-5.6-17.6 יורדים מדויקים דירוגים 1500 זה: למסנן מתחת נעלם כמעט השפיץ

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.

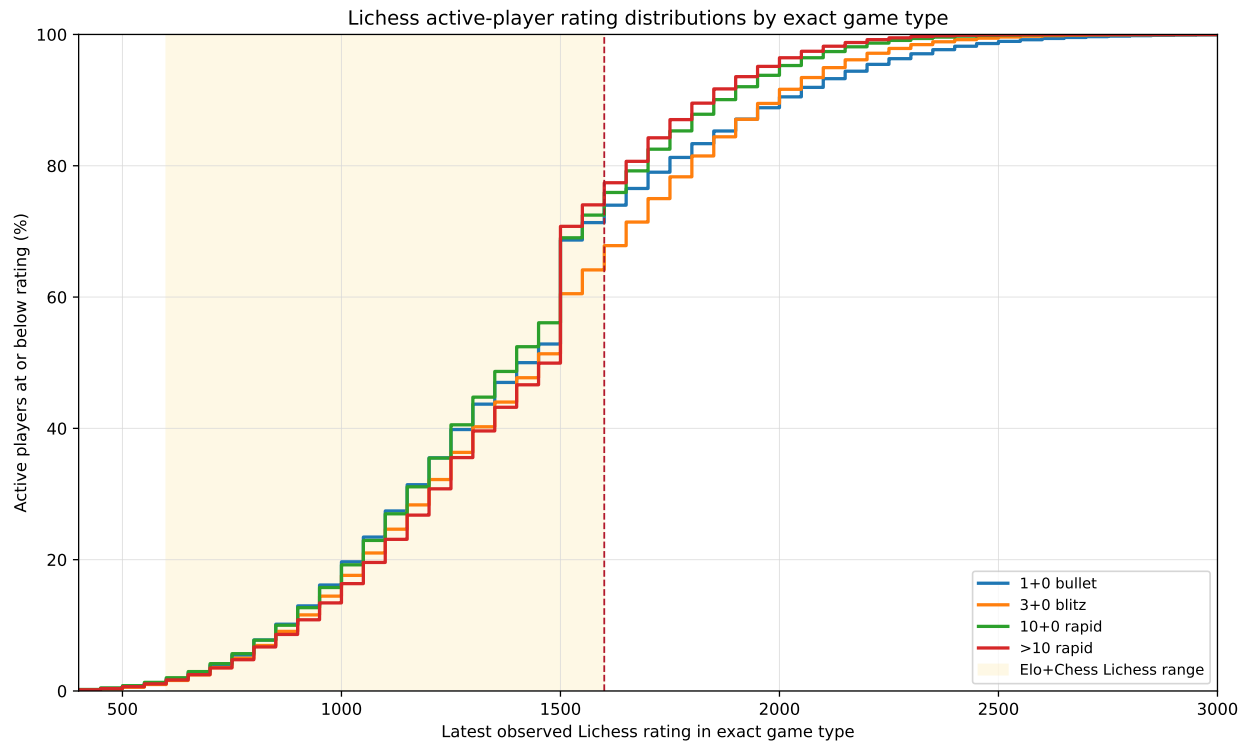


Figure 1: טווח את מסמן צהוב פס ה מדויק. משחק סוג לפי פעילים שחקנים של מצטברות דירוג התפלגויות
 לאימון. מידה אמות הראשי ה-Elo+Chess את המשמש 1600–600 Lichess

ל-1.2–0.2 השחקנים כל בהפצת שחקנים
 1. בטבלה מדווחת התפלגות

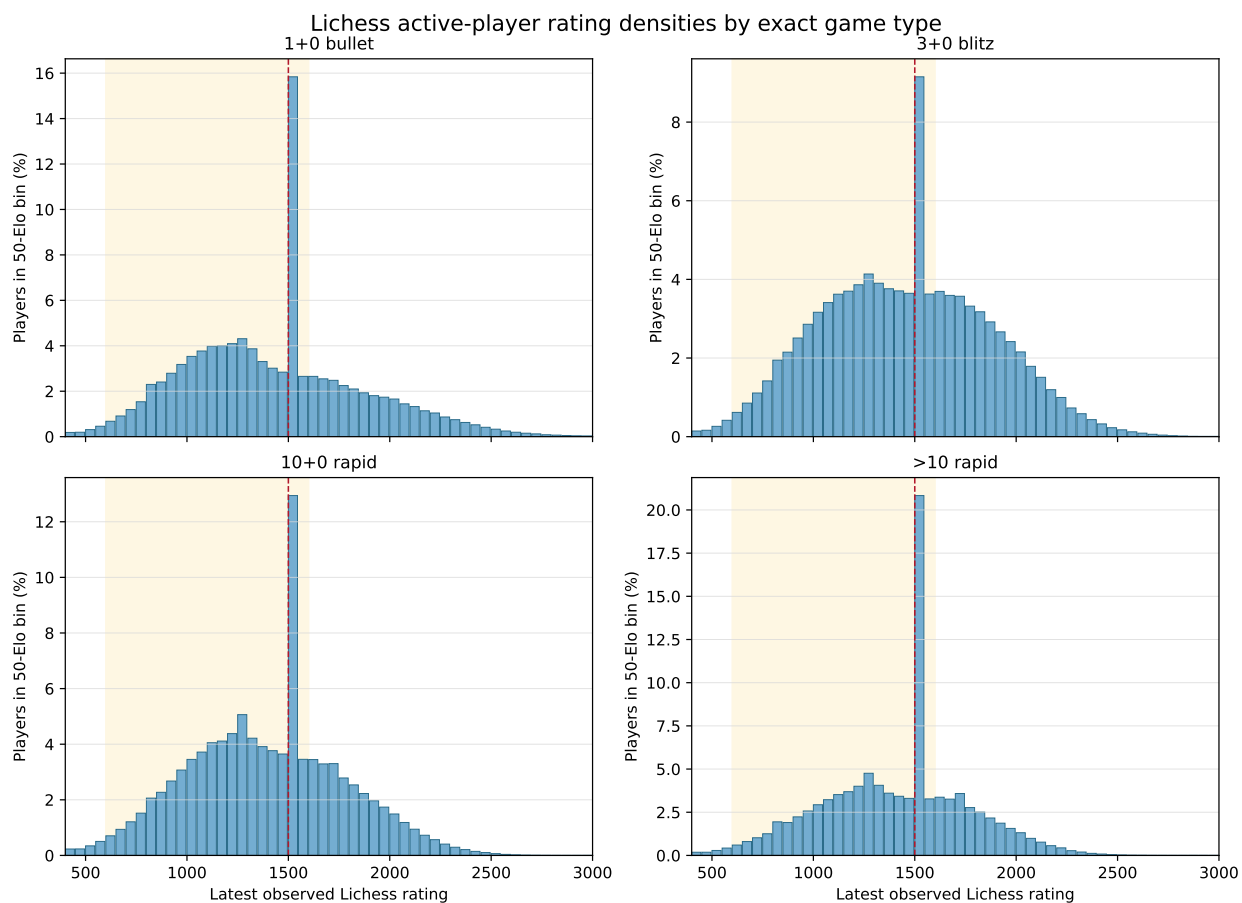


Figure 2: כאשר 1500 Lichess מסמן מקווקו קו ה פעילים. שחקנים דירוג התפלגות אותן של צפיפות תצוגת -600 את מסמנת הצהובה הרצועה מדויק. בדירוג גדולה מסה נקודת האחרונות הדירוגים של הגולמיות ההפצות צפיפות ב טוב הכי נראה השפיץ. Elo+Chess של הראשיים המדדיים הדוחות את המשמש טווח 1600 Lichess הצפיפות עלילת על חזר 4 איור 1500; ב בדיוק נשארים קלות פעילים חשבונות שהרבה מכיוון השחקנים כל הזה. החפץ רבה במידה שמסיר מה המדויק, המשחק בסוג משחקים חמישה לפחות שדורש לאחר

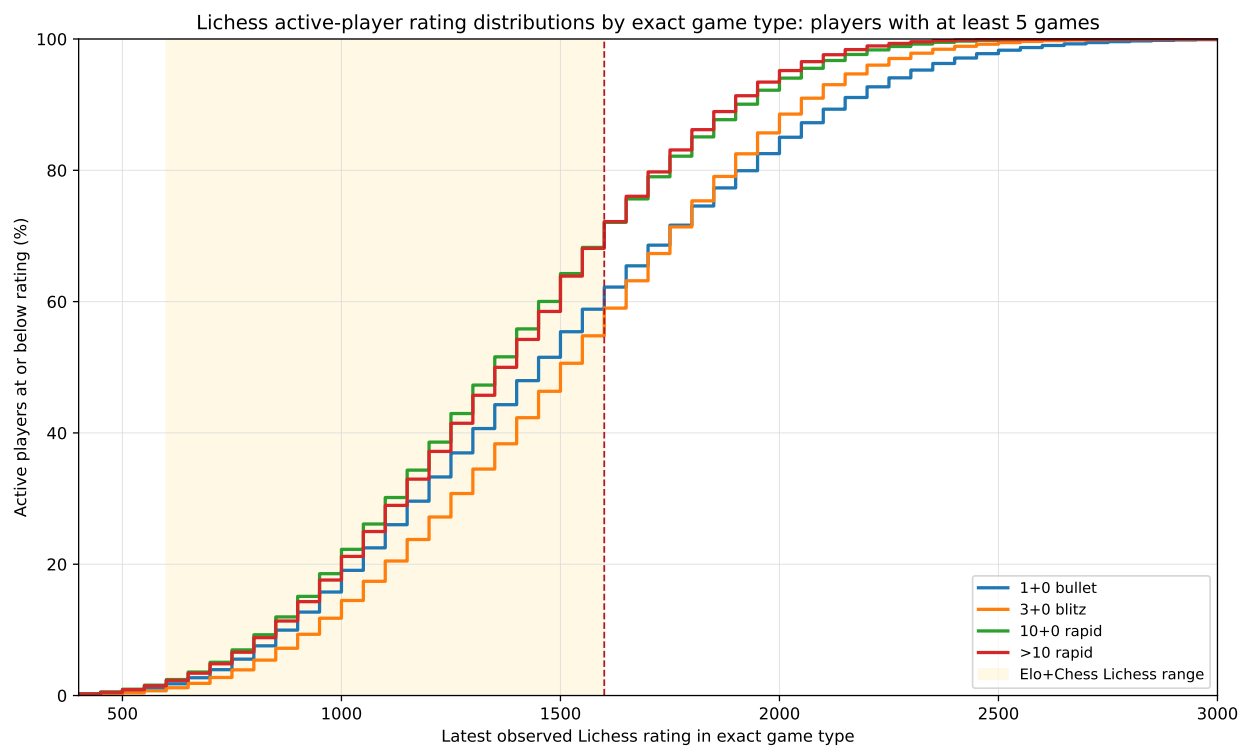


Figure 3: המשחק בסוג משחקים חמישה לפחות ב- דרישה לאחר פעילים שחקנים של מצטברות דירוג הפצות: המדויק. מצטמצמת 1500 קפיצת המדויק. מאוד.

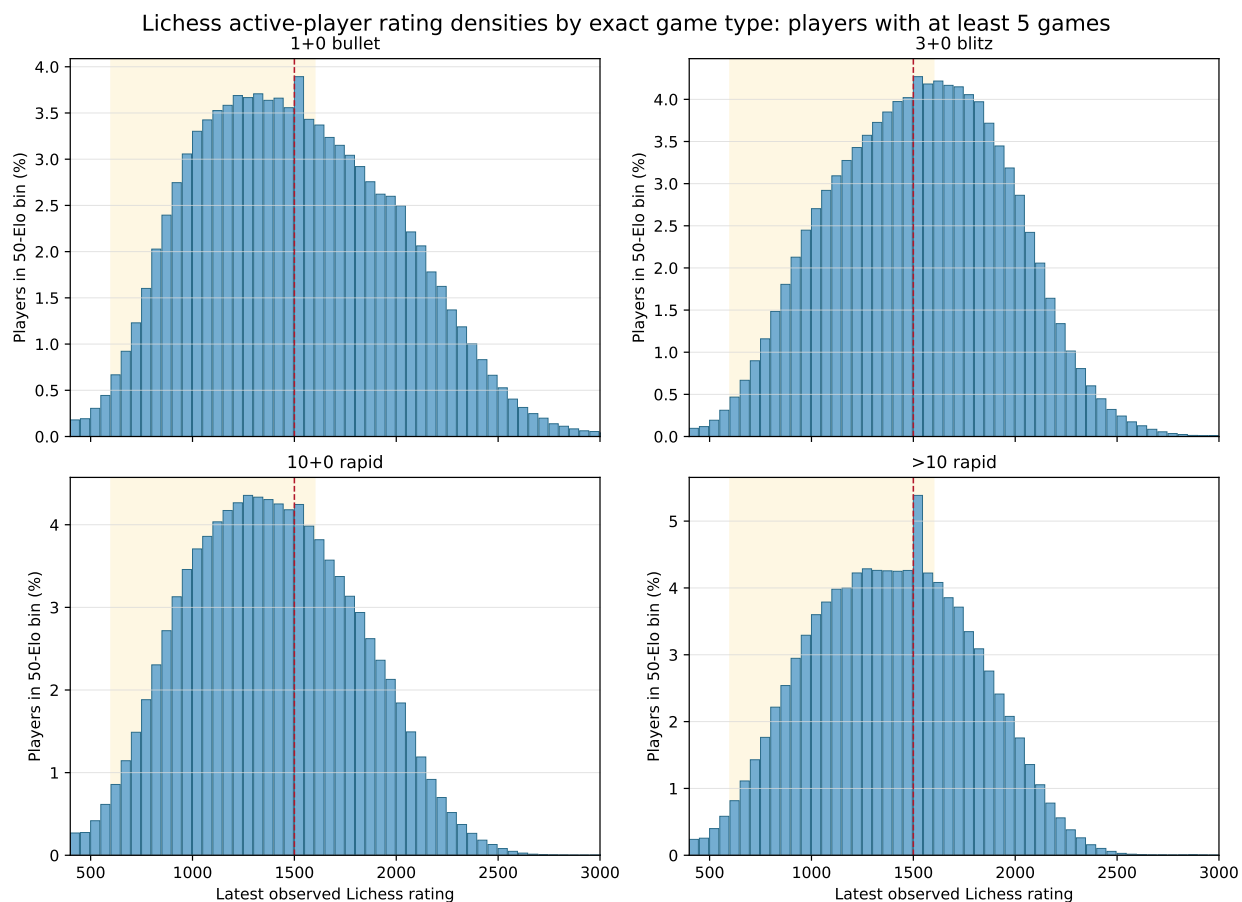


Figure 4: המדויק במשחק משחקים חמישה לפחות של דרישה לאחר צפיפות תצוגת מאשרת זו השקפה סוג. פעילים חשבונות ידי על בעיקר מונעת ההפצה השחקנים כל אצל מסה 1500 של הגדולה שהנקודה הסימנים מעט. Elo+Chess של הראשיים המטריים הדוחות את המשמש Lichess 600–1600 טווח הצהובים

4 הנוכחיים המדד חפצי של המידה קנה

מאלפות דוגמאות של אוסף או שהורדו, PGNs של סט קטנה פרופיל, של גרידה לא זו בכוונה. גדול החישוב טבלת 2026. מרץ עד 2025 מינואר מלאים חודשיים קבצים כיסה הראשוני Lichess הכרטיס ביד. שנקבעו על שחקנים-משחק. דירוג שורות ו-2,764,356,174 משחקים 1,382,178,087 מכילה הלא-שכבתית הסריקה אחת. פעם לפחות מופיעים שחקנים של משתמש שמות ייחודיים 6,623,438 הללו, השורות פני

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: משחקים היסטוריים קבצי מכסה הסריקה ביצועים. דגימת לפני מרובד לא Lichess סריקת סולם: 2026. מרץ עד 2025 מינואר מלאים חודשיים

עדיין הם מטריה. לבנייה נבחרים הם מכיוון הגולמית מהסריקה בהרבה קטנים הייצור של ההשוואה חפצי משחק. סוג לכל משחקים אלפי מאות פני על וצבירה תנועה מצב הרחבת צינור הוא השלב המדד גדולים:

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: 277 של משותפת ריצה זמן תכונת סכימת ל- יישור לאחר השכבתיים ההשוואה חפצי של המידה קנה. לייצר המשחקים רוב אז אחד, שחקן של מבט מנקודת אחד משחק פירושה שחקן" של משחק "שורת א עמודות. שחקן. של משחק שורות שתי

ייחודיים שחקנים 129,398 הכוללים משחקים ב-479,974 משתמש הנוכחי הייצור רף בלבד, בליץ 3+0 עבור משתנים 277 מכילה מיושר בליץ שחקן-משחק של התכונות טבלת ה תנועה. במצב שונות שורות ו-28,138,904 מהירה תנועה מצב טבלת המלא המעבר: בשלב יותר עוד רחבים תכונות של מהירה בנייה חפצי ה נגזרים. שחקן- עמודות 277 של לתכונה צבירה לפני מצב עמודות העבר 168 מכילה תכונה בניית במהלך המשמשת מיושר מכן לאחר הם המשחקים סוגי ארבעת כל עבור הקדמיים הריצה זמן של ההשוואה חפצי שולחן. משחק טקטיקה-טקסונומיה. של מורחבים פריצה משתני כולל עמודות, 277 בן שחקן-משחק של תכונה סכימת לאותה ביותר. לפירוש הניתנים האימון מדדי את ומציג בוחר הדוח ה אלה, תכונה מטבלאות

ידנית. שנבדקו משחקים מאות מכמה הערכות אינן המדד עקומות התוצאות. לפירוש חשובות אלו ספירות שחקנים-משחקים שורות מיליון מארבע ויותר מוערכות מועצות מדינות מיליוני מעשרות מגיעים הם זאת, במקום הנוכחיות. הייצור משחקי קטגוריות ארבע פני על

5 צורת סקירת

עיקריים: שלבים שישה יש הבנייה לצינור

1. הדירוג. ובשכבות המשחק בסוג מדורגים Lichess משחקי בחר

2. המנהלים. מועצת מדינת ואחרי לפני המהלך את ואחסן מהלך אחר מהלך משחק כל נתח

3. היריב. של המבט ונקודת השחקן של המבט נקודת המהלך, מהלוח, ביניים מצב משתני חשב
4. שחקן-משחק. של תכונות למשתני מצב-תנועה משתני צבור
5. נמוך יותר, טוב כלל בדרך הוא יותר גבוה הפרשנות: כיוון ברור עם דוח למדדי שחקן-משחק משתני המר תיאורי. או יותר, טוב כלל בדרך יותר
6. קָשֶׁר. התוצאה את ידנית ובדוק Elo דלי לפי מדד כל ממוצע

את מחדש לבנות דורשים הם PGN בכותרת גלוי ישירים אינם דוחות מדדי שהרבה מכיוון חשוב זה מבנה והמבנה, החומר מהלך לאחר ו לפני-מהלך השוואה מתחילים, ריבועים מאילו זוו חלקים אילו לקבוע העמדה, שחקן-משחק. לרמת רמה לעבור מה- התוצאה צבירת מכן ולאחר

6 ביניים משתני

דוגמאות הדיווח. שחקן של המבט מנקודת חשוב זה ולמה הלוח על השתנה מה לתאר נועדו הביניים משתני כוללות:

- צָבֵע; ושחקן תנועה צבע לתנועה, צד שחקן, של תנועה מספר תנועה, מספר
- קידום טירה, המחאה, לכידה, היה המהלך האם ו שנתפסה, חתיכה סוג נעה, חתיכה סוג לריבוע, ממרובע, זוג; בן או
- תנועה; ואחרי תנועה לפני חומרים איזון
- נתון; מהלך במספר שלו ההתחלתי הריבוע את עזב קטן חלק האם
- פְּתִיחָה; ב- רצוף שחקן מהלכי על זזה יצירה אותה האם
- 10; מהלך לפני זזה המלכה האם
- הטירה; לאחר התחברו צורים והאם הטירה, של המהלך מספר הטירה, צד
- לאחר; ומשכונים משכונאים, עבר מבודדים, פיונים כפולים, פיונים תלויים, חלקים רופפים, חלקים
- תכונות; המלך ובטיחות למחצה, פתוחים קבצים פתוחים, קבצים הצריח, קובץ מצב
- מומשים. ורווחים מובטחים, מעקב רווחי חומרי, לחץ של טקטיקות מבוצעות, טקטיקות טקטיות, הזדמנויות

העמודות רק לשמור ריצה זמן דוחות של נתונים מסדי הבנייה. שלב לפי משתנה המדויק הביניים מערך מצב של יותר רחבות טבלאות כוללים חפצים המלאה התכונות בניית תוך במהירות, דוחות להגשת הדרושות שחקן-משחק. של האחרונות התכונות שורות לבנייה המשמשים ותיקונים תנועה

7 פתיחה עיקרי של דוגמאות

מצב לחישובי להתחבר וקל להבין זאת לעשות למשתמשים שקל מכיוון שימושיות דוגמאות הם פתיחה עקרונית תנועה.

7.1 Minor Pieces Developed by Move 10

העשירי המהלך לפי שלהם הבית ריבועי נותרו שחקן של והבישופים האבירים ארבעת מתוך כמה סופר זה מדד עבור מספר. השחקן והנעת ההתחלה ריבוע הנע, החלק סוג המניע, בצבע משתמש הביניים חישוב השחקן. של Elo+Chess שחקן, משחק כל עבור ו-f8. b8, g8, c8 כן הם שחור, עבור ו-f1. b1, g1, c1 הם הבית ריבועי לבן, שחקן. של 10 מהלך לפי שנעו ובישופים אבירים בין ריבועים המובהק הבית את סופר 10, מהלך אחר לזוז תמיד חייבת חתיכה קטין שכל טוען לא זה יותר. כלל-טוב יותר-בדרך גבוה מדד זה להתפתח נוטים יותר גבוהים אלו לדלי שמגיעים שחקנים ברור: הקשר האמפיריה מתפתחים שחקנים בקרב אבל לכן. קודם יותר קטנים קטעים

7.2 Repeated Piece Moves in the Opening

חדש. משהו פיתוח של זאת במקום שוב חלק אותו בהזזת שהושקעו במיוחד מוקדמים מהלכים סופר זה מדד יצירה אותה אם השחקן. של המהלך ומספר הנוכחי המוצא ריבוע היעד, ריבוע בקודם משתמש הביניים חישוב המהלכים ספירת השחקנים, של הראשונים המהלכים 10 ה- בתוך שוב ומוזזת השחקן של הקודם המהלך על הוזה גדלה. החוזרים

כמה פשוטה. דרך ב-a מבוזזים פתיחה טמפי מודד הוא יותר. טוב כלל בדרך הוא יותר נמוך מדד זה הכללית: הנטייה את לוכדת הדלי עקומת מידה בקנה אבל טקטית, מבחינה מוצדקים ונשנים חוזרים מהלכים חשוב. שוב יצירה אותה בהעברת מוקדמים מהלכים פחות מוציאות רמות במטרה יותר חזקים שחקנים

7.3 Queen Touched Before Move 10

ובמספר הנעים החלק בסוג משתמש החישוב הביניים השחקן. של 10 מהלך לפני מלכה מהלכי סופר זה מדד גדלה. הספירה 10, היותר לכל הוא השחקן של המהלך ומספר המלכה היא הנעה היצירה אם השחקן. מהלך לזכות יכולים מלכה מהלכי מוקדם. Elo+Chess היעד טווח עבור יותר כלל-טוב יותר-זה-בדרך נמוך גם זה הקצב את לאבד מדי, מוקדם המלכה את להוציא רבים מתפתחים שחקנים אבל בכוח, לויתורים או בחומר המלך. ובטיחות קטן חלק פיתוח ולהשהות המלכה על להתקפות

7.4 Castling and King Safety

הדוגמאות הטלה. לאחר הלוח מדינת וכן הטירה מהלך מספר הטירה, צד טירה, בדגלי משתמשים הטירה מדדי האם המלכה, צד או המלך על הטיל השחקן האם 10, מהלך ידי על הטיל השחקן האם הטריד, השחקן אם כוללות הטירה. לאחר פתוחים חצי או פתוחים היו צריך קבצי והאם הטלה, לאחר מחוברים היו צורים יותר-זה-בדרך גבוהים כלל בדרך הם 10 מהלך לפי הטלה ו טירה השלמת אופן. באותו מתפרשים כולם לא יותר. הקשר תלוי להיות יכולים פתוחים לקבצים השלכה או קווינסיד השלכת היעד. בטווח יותר כלל-טובים יציבות יחסים מערכות אילו ובודק מתעקל דלי בונה זה מוסרי; כלל מקודדת פשוט לא ש-Elo+Chess הסיבה זו לאימון. מספיק

8 ידנית ובדיקה דלי עקומות

ממוצע דלי. ממוצעי ומחשב דלי Lichess Elo לפי אותם מקבץ Elo+Chess שחקן-משחק, מדדי חישוב לאחר להקצות ל בדוח מגמה בקו שימוש נעשה מכן לאחר זה. מדד עבור אמת נקודת הגולמית האמפיריה הוא הדלי המשתמש. לערכי אלו בסגנון ציונים

קשר מציגה הדלי של המשמעות כאשר יותר שימושי מדד השימוש. לפני ידני באופן נבדקות העקומות מונוטוני, לא מאוד שטוח, רועש, כשהוא שימושי פחות מדד המוצר. ידי על מוגש הדירוג טווח לאורך קוהרנטי למשתמש. להסביר שקשה מיוחדים ממקרים מונע או

יודעים יותר חזקים שחקנים ניתוק. Elo+Chess העליון החלק מעל במיוחד חשוב זה ידני בדיקה של מערכת מתחילים-מוקדמים-מתקדמים, של הטווח מעל ביעילות. זאת ולעשות הפתיחה עקרונית את לשבור מתי שבו הטווח את מדגיש לכן המוצר צורה. משנה או משתטח קרובות לעתים ודירוג פשוטים הרגלים בין היחסים פדגוגית. מבחינה ושימושי חזקים האמפיריים הקשרים

9 מלאות פתיחה לעקומות דוגמה

Lichess הדירוג טווח את מציגות אפורות נקודות 3+0. בליץ של פתיחה עקרונית עקומות ארבע מציג 5 איור האימון את המשמש Lichess ה-600-1600 טווח את מראה קו הכחול והטרנד כחולות נקודות יותר. הרחב העליון. החתך את מסמן המקווקו האדום הקו מידה. אמות Elo+Chess של הראשי

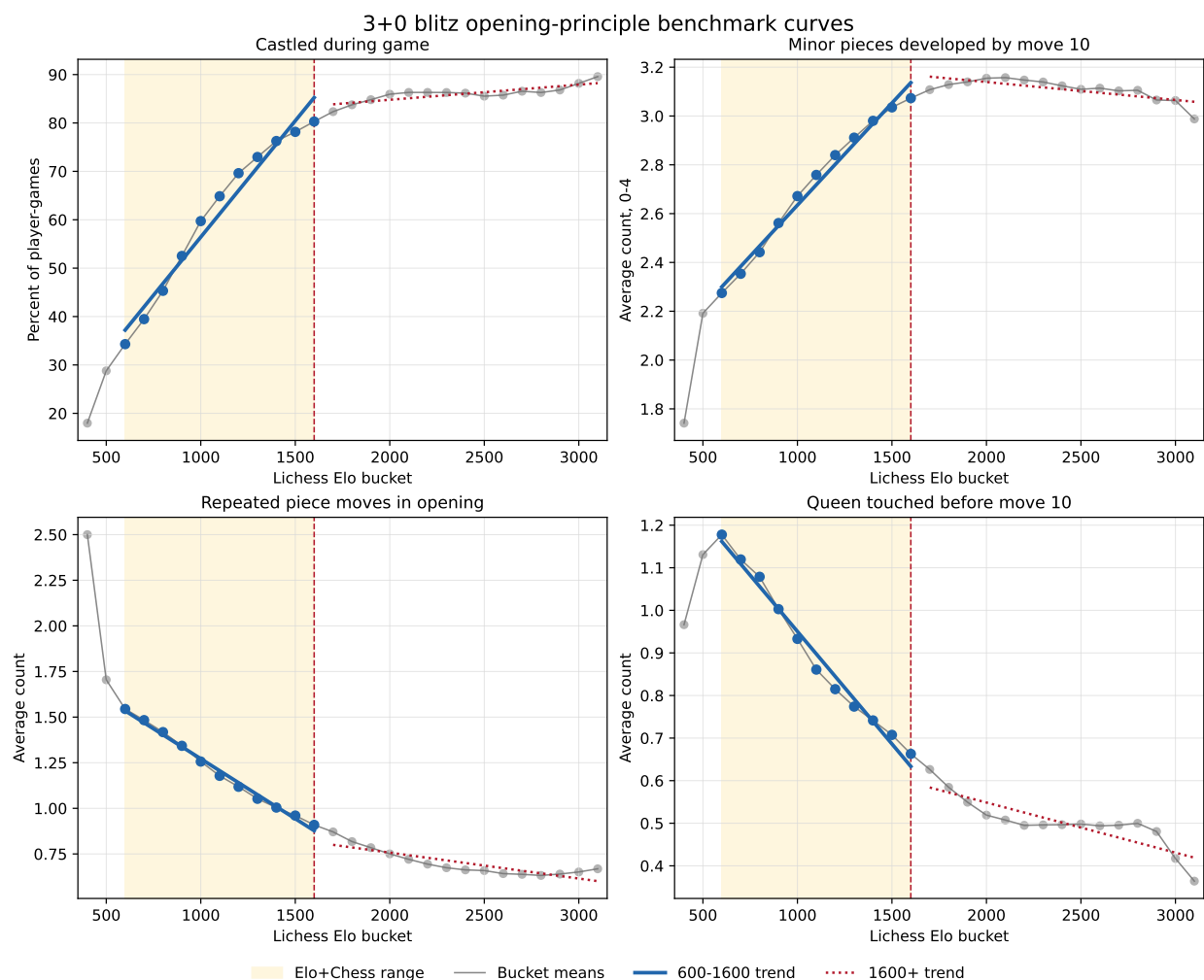


Figure 5: החזקות הן היחסים מערכות ה בליץ. 3+0 עבור הפתיחה עקרון של נבחרות בנצ'מרק עקומות: Elo+Chess של האימון בטווח ביותר והשימושיות משמעותי.

לא המרכזית המידול החלטת חפצים. מהיר יותר וארוך מהיר 10+0 של המלא בטווח נראית תבנית אותה נשאר פשוטה הרגל עקומת כי פנים מלהעמיד והימנע אימון לתביעות יציב טווח באמפירית השתמשו השתנתה: לנצח. מידה באותה אינפורמטיבי

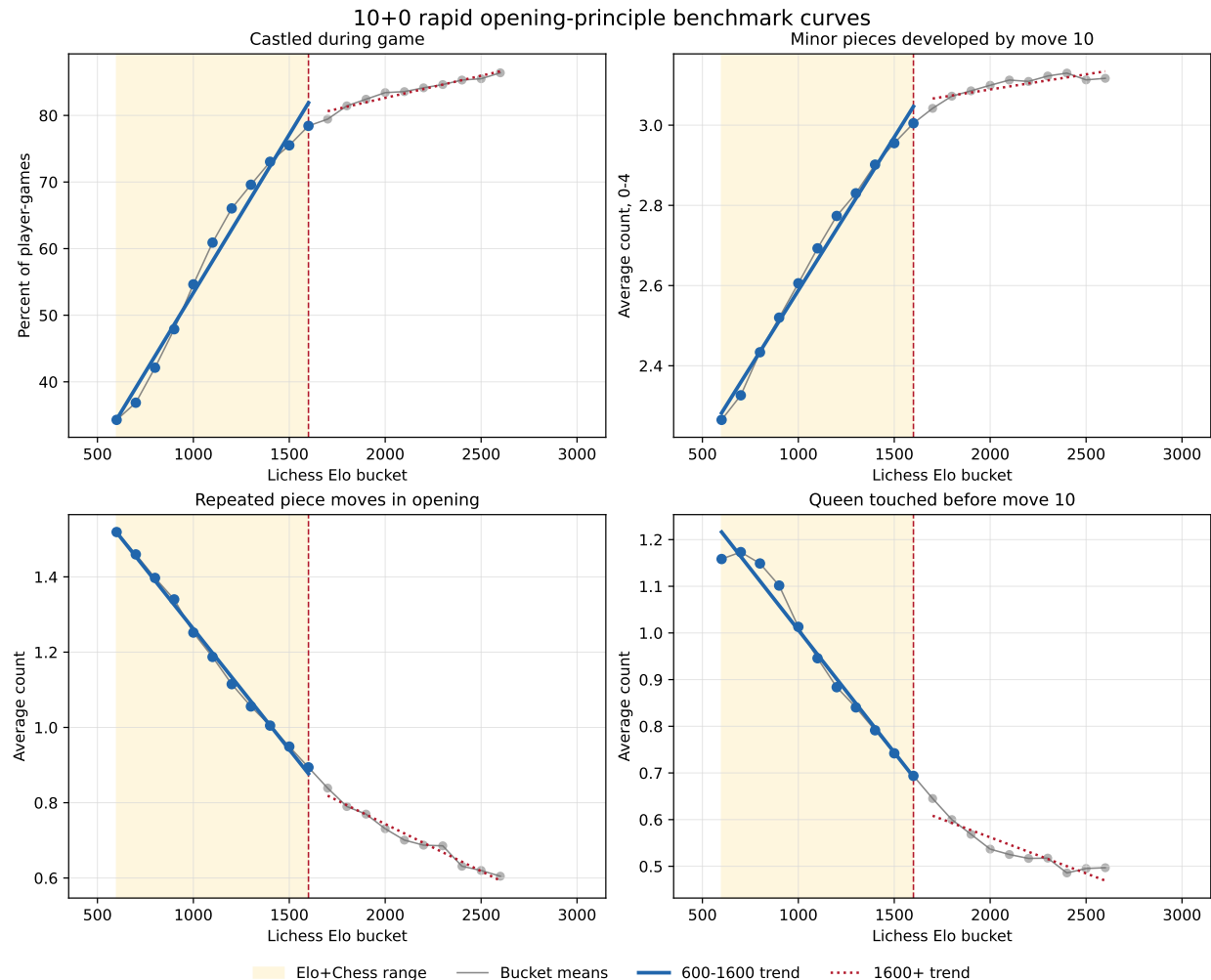


Figure 6: הן היחסים מערכות ה מהירים. משחקים ל-10+0 הפתיחה עיקרון של נבחרות בנצ'מרק עקומות: משתטחות יחסים מערכות מספר העליון, החתך מעל Elo+Chess של האמון בטווח ביותר והשימושיות החזקות משמעותי. באופן

טירה, Elo. נקודות 100 לכל מטרי ערך כשינוי מדווח הם מדרונות 5. בטבלה מספרית מופיע דפוס אותו 600- פני על תנועה ברורים מראים כולם מוקדמת, מלכה ותנועת חוזרת יצירה תנועת התפתחות, משנית חתיכה בעלי ששחקנים הרעיון עם אחד בקנה שעולה מה דוגמאות, באלה בהרבה קטנים המדרונות 1600, מעל 1600 כמה עבור רוויה. הוא שני מנגנון יותר. ומוצלחת סלקטיבית בצורה בסיסיים עקרונות נשברים יותר גבוה דירוג לכך סיבה אין אז ההרגל, את למדו כבר חזקים שחקנים מקום: מתוק או מעשית לתקרה מגיע המדד הרגלים, הנתונים לכן הזו. הנקודה אחרי יותר טוב תמיד לא גם יותר מעלה. כלפי בחדות לנוע להמשיך כדי העקומה בסיסיים שהרגלים ובגלל קונקרטיות בעמדות כללים להישבר יכולים יותר חזקים ששחקנים בגלל גם משתטחים שלהם. השימושי הפעולה טווח הגיעו כבר רבים

10 חשוב העליון החתך מדוע

קשורים בסיסיים הרגלים שחקנים, אלה עבור מוקדם-מתקדם. עד מתחיל שחקן הוא Elo+Chess היעד משתמש מוקדמים מלכה מהלכי הימנע ונשנים, חוזרים מוקדמים חתיכה מהלכי הימנע חלקים, מפתחים לדירוג: מאוד

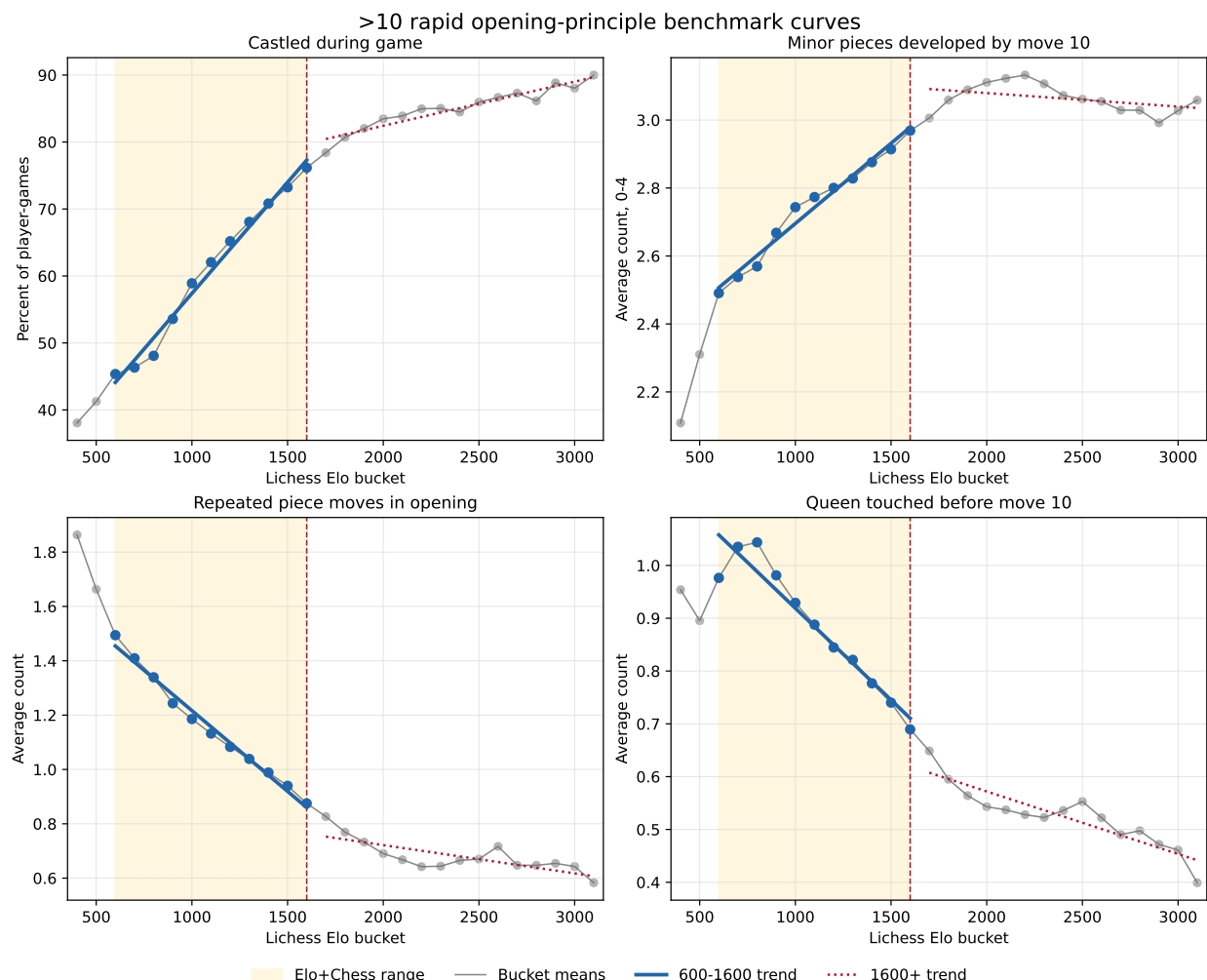


Figure 7: יותר. ארוכים מהירים למשחקים הפתיחה עקרון של נבחרות בנצ'מרק עקומות

תלוי. או רופפים חלקים מהשארית והימנע חומר נהל צריחים, חבר בזמן, טירה מיותרים,

מכיוון ההטלה את לדחות עשוי שחקן חזק אבחנתיים. פחות הופכים שטח הרגלי אותם יותר, גבוה בדירוג פעמיים יצירה אותה את להזיז או קונקרטי, טקטיקה מכילה העמדה כי מוקדם המלכה את הזז סגור, שהמרכז הופך לדירוג ההרגל בין הקשר אבל משמעות, יש עדיין הגולמי ההרגל מבני. ויתור כופה או לקצב זוכה הוא כי משתמשים ומדוע טענות שלה הראשי לאימון עליון בחתך משתמשת ש-Elo+Chess הסיבה זו מותנה. ליותר מתקלקל. ודירוג עקרוניים הרגלים בין ההדוק הקשר כי מזהירים זה טווח מעל

11 אחוזים ויעדי דו-צדדיים טקטיים מדדים

שהאירוע מכיוון שימושית דוגמה מהווים מזלגות הפתיחה. עקרון של מהדוגמאות הפוכה צורה יש מדדים לכמה שיעור אבל טוב, משהו עושה עמיתים מאשר יותר שימושיים מזלגות וממיר מוצא ש שחקן מטבעו. דו-צדדי הוא ומתגוננים מזלג הזדמנויות פחות מאפשרים היריבים יותר חזק כי הדירוג עם יורד מומרים מזלגות של האוכלוסייה יותר. פעיל באופן טקטיים איומים מפני

הופכים היריב ידי על שהומרו והמזלגות הדיווח שחקן ידי על המזלגות שניהם הזה. האפקט את מציג 8 אזור נשלט הקצב הגולמי האירוע אומר זה רע. הוא מזלגות שביצוע אומר לא זה עולה. הרייטינג כמו תכופים פחות

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: משחקי סוגי פני על מדדים לדוגמה הפתיחה עקרון ארבעת עבור דלי עקומת של משוערים שיפועים ייצור.

באחוזונים משתמש Elo+Chess לפיכך, מדדים עבור המשחק. ומרקם היריב של השגיאות שיעור ידי על בחלקו דלי. ממוצע של עולמית מגמה על רק להסתמך במקום עצמו השחקן של אלו דלי בתוך עמיתים היסטוריית של משתמש מכן לאחר, Elo bucket ו משחק סוג לפי שחקנים דוגמת Elo+Chess אלו, אחוזון יעדי לבנות כדי 1600 200, עד מ-600 דליים ב-11 משתמש הנוכחי היעד ה שנדגם. שחקן כל עבור האחרונים הסמכה במשחקי 2,200 נותן זה משחק. סוג הפקה כל עבור שחקן לכל אחרונים מתאימים משחקים 50 ועד דלי, לכל שחקנים בתוך אחוזון עבור משחק סוג לכל שחקן של משחק שורות 110,000 ובערך משחק סוג לכל שחקנים דגימות הדלי הפצות.

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: להערכת המשמשות שחקן היסטוריית דגימות הם אלו עמיתים. היסטוריית של נוכחיים אחוזים יעדי: Table 6: אחוזון. בסגנון מדדים עבור הדלי בתוך התפלגות

כל 3+0. של בבליץ שנדגם שחקן של מזלג המרת קצב עבור התפלגות שהתקבל היעד את ממחיש 9 איור המשתמש בממשק בודדים. משחקים לרוחב דלי ממוצע לא שנדגמו, שחקנים בין הדלי בתוך התפלגות היא קופסה להצהרות הבסיס זה המשתמש. של ממופה Elo דלי עבור תיבה הרלוונטי לערך מושווה משתמש ערך הדוח, של שיעור כאשר גם רמה, אותה ב- לעמיתים ביחס נמוך או גבוה שחקן של המזלג של ההמרה שיעור האם כגון הדירוג. עם יורד הכולל האוכלוסיה אירועי

12 שכפול עלות

דורשות: המדד עקומות מחדש בנייה משקל. קלת לא היא אבל עקרונית, לשחזור ניתנת השיטה

- Lichess; של גדולים חודשיים משחקים היסטוריית לקובצי גישה;

Two-sided converted-fork rates by Elo bucket

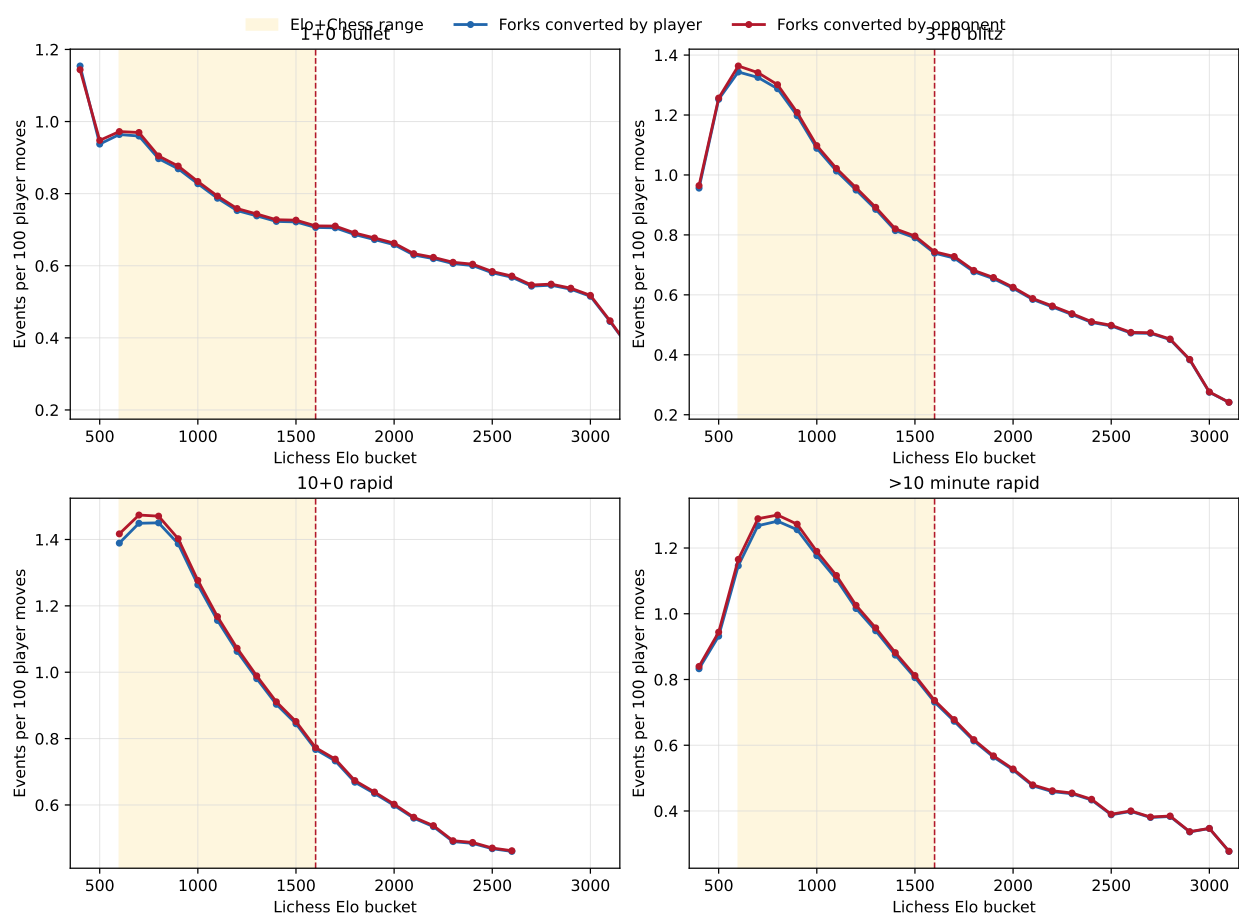


Figure 8: מכיוון יותר גבוה בדירוג ליפול מומרים מזלג אירועי Elo. דלי לפי דו-צדדיים מומרים מזלג תעריפי זמינות. המרות נקי מזלג ופחות יותר טוב מגנים הצדדים ששני

- כללים; וכשירות דירוג דלי משחק, סוג לפי שכבות סינון
- מעבר; מדינות מיליוני עשרות להתרחב המסוגל לוח-מדינה ומעריך חוקי מהלך מנתח
- ותוצאות זמן ניהול טקטיקות, פעילות, צריח מלך, בטיחות חייל, מבנה חומר, לפתיחה, היגיון תכונה משחק;
- שחקן-משחק; של לתכונות מעבר ממצב צבירה
- דוח; מדד כל עבור הדלי ברמת סיכומים
- אימון. דוח בה השימוש לפני מועמדת מידה אמת עקומת כל של ידנית סקירה

מ-28 ויותר שחקן-משחק, של שורות מיליון כמעט משחקים, מיליון חצי כמעט אומר זה בליץ, 3+0 עבור יותר מכילים הנוכחיים ההשוואה חפצי, benchmark משחקי סוגי הארבעה פני על מהלך-מצב. שורות מיליון מצב. של תנועה שורות מיליון מ-147 ויותר שחקנים-משחק, שורות מיליון מ-5.10 יותר משחקים, מיליון מ-2.55 ששיחקו במשחקים בפועל קורה מה למשתמשים להראות לדוח מאפשר זה בנצ'מרק: של לערך מרכזי הוא הסולם כלליות. שחמט סיסמאות על רק להסתמך במקום לרמתם קרובים שחקנים ידי על

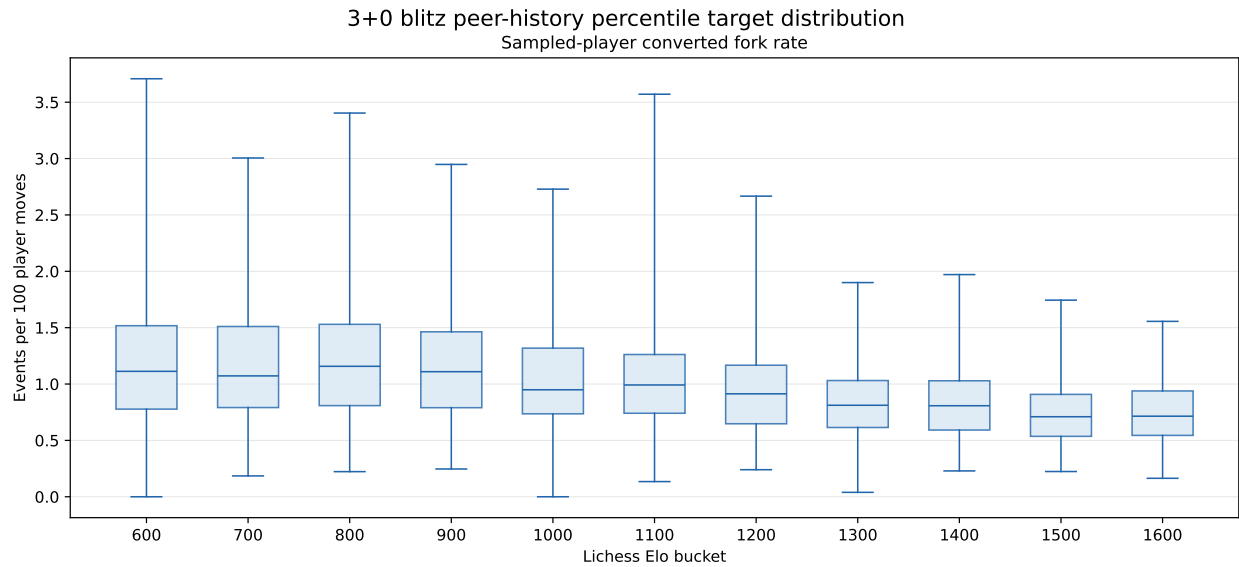


Figure 9: אחוזים מומר. מזלג שער שנדגם שחקן עבור עמיתים של היסטורית יעד התפלגות 3+0 דוגמה תעריפים. דומה טקטית הזדמנות בפני העומדים עמיתים עם שחקן משווה הדוח כך Elo דלי בתוך מחושבים

13 מגבלות

ממוצע התאמת ידי על רק דירוג מקבל אינו שחקן סיבתית. הוכחה לא אמפיריים, תיאורים הן הבנצ'מרק עקומות אחד במצב מצוין להיות יכול מוקדם מלכה מהלך מורכבות: עמדות של מושלמים לא סיכומים גם הם מדדים דלי. עמיתים, התנהגות מול אותם ולהשוות עצמם על שחוזרים הרגלים לזהות ל היא העקומות מטרת. באחר. ופזיז אימון. דעת שיקול או חישוב להחליף לא

היסטוריות, Chess.com משחק מביאים משתמשים כאשר. Lichess מידה בקנה עקומות גם הן העקומות פלטפורמות חוצה מיפוי מודל באמצעות מידה קנה Lichess למדד הרלוונטי הדירוג דלי את ממפה Elo+Chess המרת Lichess-to-Chess.com על Elo+Chess הנלווית המחקר בהערת מתואר היא הזו המיפוי שכבת נפרד. המיפוי את לקרוא אין. [מודאלית רגרסיה Estimating Cross-Platform Chess Rating Mappings with](#) דירוג: נשאר האחוזון דירוג מערכות; הדירוגים שני בין משוער דירוג שוויון על שומר זה דרגה. משמר כאחוזון הזה שונות. ההפצות הפעיל שהשחקן מכיוון לפלטפורמה ספציפי

14 הפקה דוחות גרפיקת

המלא. הבנייה צינור את לדעת מבלי לקרוא שניתן המטרית ברמה ללוחות ההשוואה חפצי את הופך הייצור דוח Elo+Chess של החי הדוח מעיצוב דוגמאות שלוש הצג 10 and 11 דמויות

משפחה ב- מתחיל קלף כל הרגילה. ה-benchmark-curve השתמש 10 באיור הפתיחה עיקרון לוחות מהגולמי בכוונה מופרדת העליונה הימנית בפינה גדולה כיתה ה קצר. פרשנות כלל נותן ואז מטרי, ושם מטרי השורות בעוד המדד? "מול הזה ההרגל מדרג "איך המשתמש בפני העומדת השאלה על עונה הוא מטרי: ערך והפסדים. ניצחונות אחרונים, 10 חיים, זמן מציגות הסיכום שורות ארבע הנמדדים. הערכים את משמרות למטה אם יציב. שההרגל כנראה מסכימים, האחרונים ו-Lifetime 10 אם דקורטיבי. רק ולא פאנל אבחון את הופך זה פשוט. להרגל ולא משחק למצב קשור או בתוצאה תלוי להיות עשוי המדד שונים, והפסדים ניצחונות

המגמה ביאור הפרוסות. לארבעת סמנים וצבעוני זהב מגמה קו מאופק, כהה ברקע משתמש התרשים אזור גבוה הם מסוימים מדדים כי חשוב זה Elo עם יורדת או עולה בנצ'מרק היחסים מערכת האם במפורש מציין מוקדמת. מלכה תנועת כמו יותר, יותר-טובים נמוכים הם אחרים בעוד קטן, חלק פיתוח כגון יותר, יותר-זה-טוב

אימון" ו"טיפ אומר" זה "מה שורות הגמר בלבד. מהמדרון כיוון להסיק מהמשתמש מבקש אינו לכן הכרטיס האמפירי. ההקשר שימור תוך קונקרטי שחמט להוראת ההשוואה תוצאת את מתרגמים

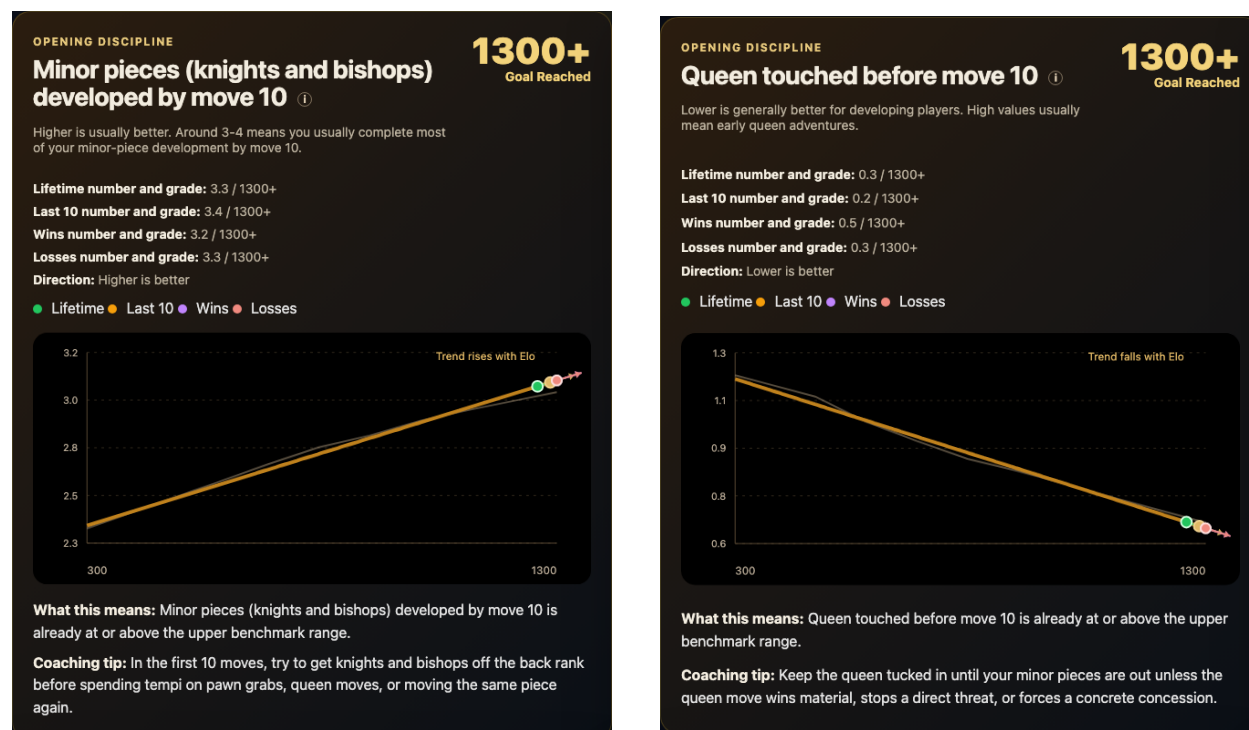


Figure 10: פיתוח יותר, טוב הוא יותר גבוה מדד בא מטפל חזותי דקדוק אותו ייצור. פתיחת עיקרון לוחות: אחרונים, 10, Lifetime חושפים הפאנלים שני המוקדמת. המלכה תנועת יותר, טוב יותר נמוך ומדד קטן חלק דפוסים. תוצאה תלויי או אחרונים הרגלים לבין יציבים הרגלים בין להפריד יכול שהדוח כך והפסדים ניצחונות

מגמה א ידי על היטב מיוצג אינו הגולמי ששיעורם למדדים המשמשת מצגת האחוזון סגנון את מציג 11 איור מיומנות עם הן שהומרו מזלגות שינויי של האוכלוסייה שיעור טקטית: דוגמה הם מנצחים מזלגות אחת. עולמית של היסטוריות עם המשתמש של הערך את משווה הכרטיס לכן, ה היריב. של השגיאות שיעור עם והן השחקן חציון בין-רבעוני, טווח כולל עמיתים, התפלגות את מציגה הקופסה עלילת ממופה. אלו דלי ב- עמית שחקן ההשוואה דלי צמוד כאחד. אחוזון ודרגת גולמי ערך עם ומסומן סולם אותו על מופיע המשתמש של הסמן ושפם. אוניברסלי. מידה קנה לא מקומי, הוא עמיתים דלי שה לראות יכול שהמשתמש כך מושתקת בצורה גלויים נשארים דלי האחוזון, הגולמי, הערך את רואה המשתמש לביקורת. לניתנים האחוזון מדדי את הופך זה עיצוב ניצחונות אחרונים, 10 חיים, אותו ל-Chess.com. Lichess. דלי מיפוי והמתורגם להשוואה, המשתמש העמיתים בתוצאה. ותלות עדכניות להשפעות טקטיים אחוזון ציוני לבדוק ניתן שעדיין כך נשמרות ההפסדים שורות ו

15 מִסְקָנָה

מתחיל מדד כל מרובדות. Lichess דגימות מעבר מצב של גדול מחישוב בנויים Elo+Chess השוואת דוחות Elo דלי ידי על ממוצע מכן ולאחר שחקן-משחק, של לתכונה הופך מצב-תנועה, ומשתני בטון לוח מצב של כסט שחמט להרגלי שימושית: זו גישה מדוע מראות דוגמאות הפתיחה עקרון אמפירית. מידה אמת עקומת ליצור כדי משתטחות יחסים מערכות קרובות לעתים אלה בעוד היעד, בטווח דירוג עם גלויים קשרים חזקים, יש פשוטים שלה האימון טענות את ממקדת ש-Elo+Chess המרכזית הסיבה זו העליון. הסף מעל יותר מותנות הופכות או ביותר. הברורה בצורה בהם תומכים הנתונים שבו טווח בדירוג

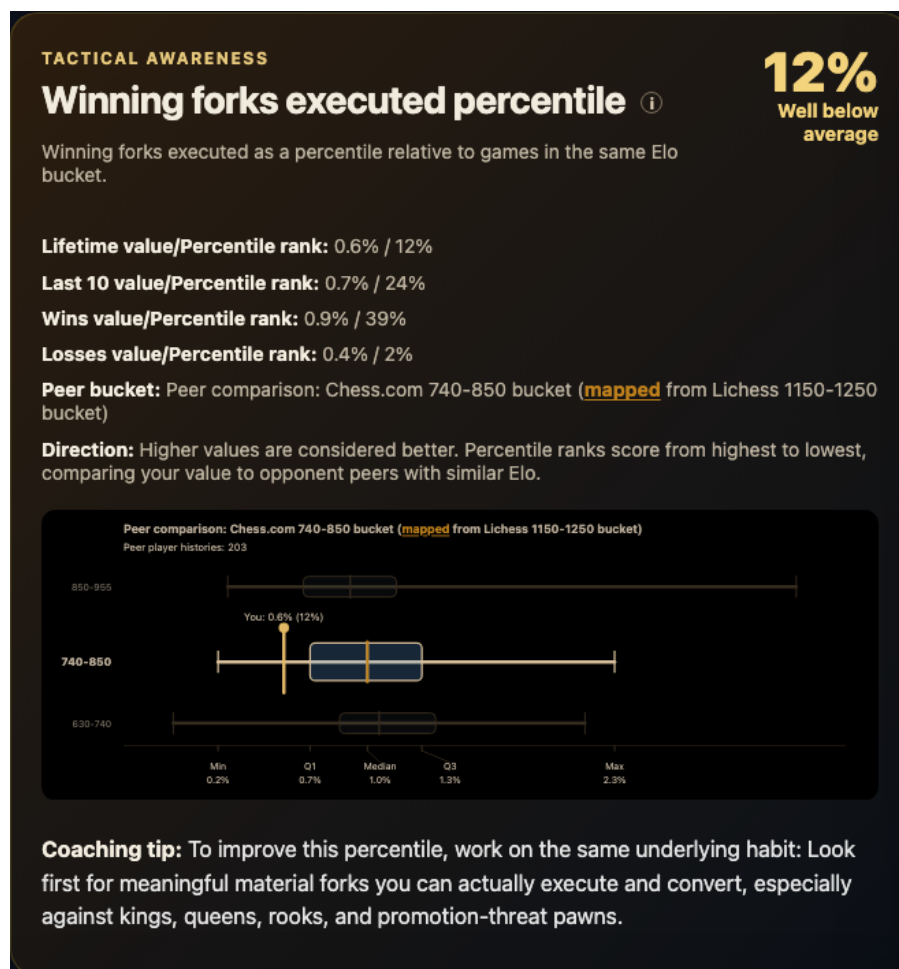


Figure 11: דלי באותו עמיתים התפלגות את מציג הקופסה עלילת מנצחים. מזלגות לביצוע ייצור אחוזון פאנל: המשתמש. של האחוזון דירוג ואת הגולמי הערך את מציג סמן הזהב ואילו הדוח, את המשמשת