

Dự đoán giá cổ phiếu dựa trên Bayesian-LSTM

1st Phạm Hùng Vỹ

dept. name of organization (of Aff.)

name of organization (of Aff.)

City, Country

email address or ORCID

2nd Phan Hữu Chí

dept. name of organization (of Aff.)

name of organization (of Aff.)

7 City, Country

email address or ORCID

Abstract—Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu vấn đề dự báo thị trường chứng khoán bằng cách sử dụng Mạng thần kinh hồi quy (RNN) với bộ nhớ dài hạn (LSTM). Mục đích của việc này nghiên cứu là kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của LSTM trên thị trường chứng khoán dự báo. Chúng tôi tối ưu hóa mô hình LSTM bằng cách tự động hoá việc tìm kiếm các tham số bằng phương pháp tối ưu hoá bayesian của mỗi mô hình tương ứng với mỗi cổ phiếu, ví dụ như số lượng tế bào thần kinh trong các lớp ẩn, số lớp LSTM ẩn và số lượng mẫu tuần tự của dữ liệu. Chúng tôi huấn luyện mô hình trên Chỉ số tổng hợp SSE của sàn chứng khoán Thượng Hải để so sánh với mô hình ELSTM mà Xiongwen Pang[1] đưa ra. Kết quả chúng tôi đạt được chỉ số MSE = ??? thấp hơn so với mô hình ELSTM ??? mà ELSTM cho ra. Sau đó áp dụng dữ liệu giá chứng khoán hàng ngày của các 10 mã cổ phiếu thuộc ngành bất động sản để đào tạo mô hình của chúng tôi. Kết quả đạt được là : TODO

Index Terms—Thị trường chứng khoán; B-LSTM; Dự đoán giá chứng khoán; Tối ưu hoá Bayesian

I. Giới thiệu

Thị trường chứng khoán là các tổ chức giao dịch nơi chứng khoán (vốn chủ sở hữu) và tài chính khác các công cụ như trái phiếu được cung cấp cho thương mại. Đối với cổ phiếu, thị trường thường hoạt động một giao dịch người mua đưa ra mong muốn mức giá muốn mua, người bán đưa ra mức giá muốn bán, và nếu có người mua và người bán đều có mức giá phù hợp với nhau thì giao dịch sẽ được diễn ra. Nếu không thì sẽ không có giao dịch nào diễn ra và chờ đợi một mức giá trong tương lai hoặc hết hạn.

Trong hầu hết các sàn giao dịch chứng khoán, thị trường phổ biến và dễ tiếp cận là thị trường chứng khoán (cổ phiếu), có rất ít rào cản để mọi người có thể tham gia. Thị trường chứng khoán là do đó tích cực hơn, có nhiều người chơi và do đó một phân khúc xứng đáng để nghiên cứu thêm. Hiệu suất của thị trường chứng khoán được đo lường hàng ngày bởi một số chỉ số chính chẳng hạn như 'chỉ số tổng hợp', chỉ số thị trường chứng khoán của tất cả các cổ phiếu được giao dịch tại Sở giao dịch chứng khoán. Một chỉ số như vậy rất quan trọng trong việc không chỉ đo lường hiệu suất của các giao dịch trên thị trường chứng khoán mà còn phản ánh rõ các hoạt động kinh tế của một quốc gia và các mối quan hệ quốc tế. Cổ đông tuy nhiên không trực tiếp thực hiện giao dịch, cũng không có cuộc họp nào giữa người mua và người bán để đàm phán. Cổ đông giao dịch bằng cách đưa ra hướng dẫn cho các

Môi giới chứng khoán của họ, những người lần lượt thực hiện các lệnh. Môi giới chứng khoán thường cũng tư vấn cho khách hàng về nơi giao dịch. Trong vai trò tư vấn của họ, một số môi giới chứng khoán căn cứ lời khuyên của họ về các nguyên tắc cơ bản của các cổ phiếu khác nhau hoặc thực hiện kỹ thuật phân tích. Tuy nhiên, không có phương pháp dự đoán nào trong số này đảm bảo lợi nhuận vì chúng thường chỉ cho thấy một xu hướng trong tương lai và khả năng tăng hoặc giảm giá chứ không phải là giá cổ phiếu dự kiến trong tương lai. Môi giới chứng khoán cần được trao quyền, thông qua tốt hơn công cụ dự đoán, để cho phép họ có một số khả năng để cung cấp lời khuyên tốt nhất cho họ khách hàng. Mọi người người môi giới chứng khoán đều mong muốn có một công cụ dự đoán mà có thể sử dụng để phán đoán về biến động giá chính xác như là một cơ sở của đầu tư. Đây là công cụ mọi người đều mong muốn có kể từ khi thị trường chứng khoán ra đời. Các nhà toán học từ những năm 1960 đã đưa ra các mô hình thống kê như ARIMA, SARIMA để nắm bắt thị trường nhưng kết quả đạt được lại không như mong đợi. Kể từ năm 2010, máy học đã đạt được những đột phá nhất định. Ý tưởng chinh phục cổ phiếu đã quay trở lại và mãnh liệt hơn khi học sâu đã vượt qua hàng loạt các thuật toán khác chứng tỏ sự yêu việc của mình. Đặc biệt khi sử dụng các mạng thần kinh tuần tự cho các vấn đề chuỗi thời gian cho kết quả chính xác ngoài mong đợi Nhưng việc chọn mô hình và đưa ra các siêu tham số là một công việc cần có kinh nghiệm chuyên sâu về cả cổ phiếu lẫn máy học. Không phải ai cũng có khả năng đó. Vì vậy chúng tôi đề xuất tối sử dụng tối ưu hoá Bayesian và tìm cách xây dựng mô hình sử dụng LSTM để tạo các mô hình có nhiều siêu tham số để tối ưu để mô hình đưa ra

II. Các nghiên cứu liên quan

A. Sử dụng máy học trong dự đoán chứng khoán

Dự báo giá cổ phiếu là một việc rất phức tạp. Hầu hết các nhà môi giới chứng khoán sử dụng phân tích chuỗi kỹ thuật, cơ bản hoặc phân tích chuỗi thời gian (time series) trong việc cố gắng dự đoán giá cổ phiếu. Tuy nhiên, các chiến lược này không dẫn đến kết quả đáng tin cậy vì chúng hướng dẫn về xu hướng và không phải là giá có độ chính xác cao nhất. Cần phải sử dụng các phương pháp nâng cao để dự đoán kết quả chính xác nhất. Các nhà

nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp khác nhau và các bộ tham số đầu vào khác nhau để dự đoán giá cổ phiếu trong vài thập kỷ qua.

Adebiyi và Adewumi [3] đã xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu bằng cách sử dụng mô hình Autoregressive integrated moving average (ARIMA). Kết quả cho thấy mô hình ARIMA có tiềm năng mạnh mẽ để dự đoán ngắn hạn.

Xing, Sun, Wang và Yu. [24] giới thiệu một loại phương pháp dựa trên Mô hình Markov ẩn để dự báo xu hướng giá cổ phiếu. Khác với mô hình dự đoán cổ phiếu hiện tại, họ đã cố gắng tìm mối quan hệ ẩn tồn tại giữa các giá cổ phiếu bằng Mô hình Markov ẩn. Kết quả thử nghiệm cho thấy, phương pháp này có thể nhận được kết quả khá chính xác, đặc biệt hiệu quả trong dự đoán thời gian ngắn.

Marček [4] đã mô tả khái niệm cơ bản của mô hình hồi quy tuyến tính mờ dựa trên nguyên tắc mở rộng tham số mờ. Bài viết đã trình bày mô hình tự phát (AR) sử dụng nguyên tắc mở rộng tham số mờ và Fuzzy Neural Network (FNN) để ước tính và dự đoán giá cổ phiếu. Qua đó cho thấy rằng kết quả ban đầu từ việc sử dụng kiến trúc FNN tốt hơn kiến trúc Artificial Neural Network (ANN) căn bản cho việc dự đoán hàng ngày.

Hegazy, Soliman và Salam [5] đã triển khai mô hình học máy để dự đoán giá thị trường chứng khoán. Bằng cách kết hợp thuật toán Particle swarm optimization(PSO) và thuật toán Least square support vector machine (LS-SVM). Thuật toán PSO chọn ba tham số bất kì kết hợp tốt nhất từ nghiên cứu về dữ liệu lịch sử của cổ phiếu và các chỉ số kỹ thuật cho LS-SVM để tránh các vấn đề over-fitting. Mô hình được đề xuất đã được áp dụng và đánh giá bằng cách sử dụng mười ba bộ dữ liệu tài chính và so sánh với mạng nơ ron nhân tạo với thuật toán Levenberg - Marquest (LM). Kết quả thu được cho thấy mô hình đề xuất có độ chính xác dự đoán tốt hơn và tiềm năng của thuật toán PSO trong việc tối ưu hóa LS-SVM.

Tiwari, Bharadwaj và Gupta [22] đề xuất mục đích của việc phân tích dữ liệu được sử dụng để hỗ trợ các nhà đầu tư đưa ra dự đoán tài chính chính xác để đưa ra các quyết định đầu tư đúng đắn. Hai nền tảng đã được sử dụng: Python và R

Các kỹ thuật khác nhau như Arima, Holt winters, mạng nơ-ron (Feed forward và Multi-layer perceptron), hồi quy tuyến tính và time series được triển khai để dự báo hiệu suất giá chỉ số mở trong R. Mặc dù trong Python Multi-layer perceptron và hồi quy vectơ đã được triển khai để dự báo giá cổ phiếu Nifty 50 và phân tích cá nhân của cổ phiếu đã được thực hiện bằng cách sử dụng các tweet gần nhất trên Twitter. Các chỉ số chứng khoán Nifty 50 (ANSEI) được coi là đầu vào dữ liệu cho các phương thức được triển khai. Chín năm dữ liệu đã được sử dụng. Độ chính xác được tính bằng cách sử dụng 2-3 năm kết quả dự báo của R và 2 tháng kết quả dự báo của Python sau khi so sánh với giá thực tế của các cổ phiếu.

Mittal và Goel [6] đã áp dụng các nguyên tắc phân tích cá nhân và machine learning để tìm ra mối tương

quan giữa ‘public sentiment’ and ‘market sentiment’. Dữ liệu Twitter được sử dụng để dự đoán tâm trạng công cộng và những ngày trước đó Giá trị trung bình công nghiệp (DJIA) của Dow Jones đã được sử dụng để dự đoán diễn biến của thị trường chứng khoán. Họ đề xuất một phương pháp xác thực chéo mới cho dữ liệu tài chính để kiểm tra kết quả và thu được độ chính xác 75,56% bằng cách sử dụng Self Organizing Fuzzy Neural Networks (SOFNN) trên các nguồn cấp dữ liệu Twitter và DJIA từ giai đoạn tháng 6 năm 2009 đến tháng 12 năm 2009.

Wamkaya và Lawrence [7] đã đề xuất việc sử dụng Mạng nơ ron nhân tạo là feedforward multi-layer perceptron with error backpropagation (Ở trên thì nó viết là feedforward and multi-layer perceptron). Họ đã phát triển một mô hình cấu hình 5: 21: 21: 1 với 80% dữ liệu đào tạo trong 130.000 chu kỳ. Nghiên cứu đã phát triển một nguyên mẫu và thử nghiệm nó trên dữ liệu 2008 - 2012 từ các thị trường chứng khoán nơi kết quả dự đoán cho thấy MAPE trong khoảng 0,71% đến 2,77%.

Dunne [27] đã phân tích các phương pháp dự đoán thị trường chứng khoán hiện có và các phương pháp mới. Ông đã thực hiện ba cách tiếp cận khác nhau : Phân tích cơ bản, Phân tích kỹ thuật và ứng dụng Machine Learning. Ông tìm thấy bằng chứng ủng hộ mô hình yếu của Efficient Market Hypothesis, rằng giá lịch sử không chứa thông tin hữu ích nhưng ngoài dữ liệu mẫu có thể là dự đoán. Ông đã chỉ ra rằng Fundamental Analysis và Machine Learning có thể được sử dụng để hướng dẫn các nhà đầu tư đưa ra quyết định. Ông chứng minh một lỗ hổng phổ biến trong phương pháp Phân tích Kỹ thuật và cho thấy rằng nó tạo ra thông tin hữu ích nhưng hạn chế. Dựa trên những phát hiện của ông, các chương trình giao dịch thuật toán đã được phát triển và mô phỏng bằng Quantopian.

Selvin, Vinayakumar, Gopalakrishnan, Menonans và Soman K.P [8] đã thử nghiệm một mô hình tiếp cận độc lập. Thay vì lấp dữ liệu vào một mô hình cụ thể, họ đã xác định động lực tiềm ẩn hiện có trong dữ liệu bằng kiến trúc deep learning. Họ đã sử dụng ba kiến trúc deep learning khác nhau để dự đoán giá của các công ty niêm yết NSE và so sánh hiệu suất của họ. Ba mô hình là NN, LSTM và CNN. Hiệu suất của các mô hình đã được định lượng bằng lỗi phần trăm. Giá trị tối đa của tỷ lệ phần trăm lỗi đã thu được cho mỗi mô hình. Kết quả cho thấy CNN đã cho kết quả chính xác hơn so với hai mô hình còn lại.

Kita, Zuo, Harada và Mizuno [9] đã phát triển thuật toán dự đoán giá cổ phiếu bằng cách sử dụng mạng Bayes. Thuật toán sử dụng mạng hai lần. Đầu tiên, mạng được xác định từ giá cổ phiếu hàng ngày và sau đó nó được áp dụng để dự đoán giá cổ phiếu hàng ngày đã được quan sát. Các lỗi dự đoán được đánh giá từ giá cổ phiếu hàng ngày và dự đoán của nó. Thứ hai, mạng được xác định một lần nữa từ cả giá cổ phiếu hàng ngày và lỗi dự đoán hàng ngày và sau đó nó được áp dụng cho dự đoán giá

cổ phiếu trong tương lai. Kết quả bằng số cho thấy lỗi dự đoán tối đa của thuật toán hiện tại là 30%.

Xiongwen Pang, Yanqiang Zhou, Pan Wang, Weiwei Lin và Victor Chang đã đưa ra mô hình ELSTM bằng làm giảm chiều dữ liệu của chỉ số tổng hợp và các mã cổ phiếu bằng word vector, rồi đưa ra dự đoán bằng LSTM. Kết quả đạt được chỉ số MSE = 0.017, tốt hơn so với LSTM truyền thống

B. Số feature sử dụng

Đối với mô hình dự đoán đơn giản, một kích thước đầu vào là đủ. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, chỉ có một đầu vào không thể đáp ứng đòi hỏi sự chính xác. Năm 2015, Kai Chen và Yi Zhou [2] có đã xem xét kỹ ảnh hưởng của số lượng đầu vào đến độ chính xác trong dự đoán chứng khoán. Từ công việc của họ, người ta có thể thấy rằng kích thước đầu vào càng nhiều, độ chính xác sẽ đạt được. Với tất cả 5 đầu vào open, close, high, low, value có để đưa ra dự đoán. Ngoài ra, các hiệu ứng của số lượng đầu vào được trình bày bởi Ryo Akita [7], khi sử dụng thông tin bằng số và văn bản cho dự đoán cổ phiếu. Kết quả là tương tự, càng nhiều độ mở đầu vào, nhiều yếu tố sẽ được xem xét, cuối cùng sẽ dẫn đến kết quả tốt hơn. Tuy vậy trong thực tế có một số đầu vào không có đầy đủ tất cả thông tin cho tất cả các phiên, gây rối loạn cho mô hình. Vì vậy chúng tôi chỉ sử dụng 4 cột đầu vào mà có sự đảm bảo về độ đầy đủ của dữ liệu là open, close, high, low.

C. Tối ưu hoá bayesian

Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu vấn đề dự báo thị trường chứng khoán bằng cách sử dụng Mạng thần kinh hồi quy (RNN) với bộ nhớ dài hạn (LSTM). Mục đích của việc này nghiên cứu là kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của LSTM trên thị trường chứng khoán dự báo. Chúng tôi tối ưu hóa mô hình LSTM bằng cách tự động hoá việc tìm kiếm các tham số bằng phương pháp tối ưu hoá bayesian của mỗi mô hình tương ứng với mỗi cổ phiếu, ví dụ như số lượng tế bào thần kinh trong các lớp ẩn, số lớp LSTM ẩn và số lượng mẫu tuần tự của dữ liệu. Chúng tôi sử dụng dữ liệu giá chứng khoán hàng ngày của các 10 mã cổ phiếu thuộc ngành bất động sản để đào tạo mô hình của chúng tôi. Kết quả đạt được là : TODO

III. Mô hình B-LSTM

A. Tách dữ liệu

IV. Tìm kiếm siêu tham số

A. Tách dữ liệu

V. Kết quả thực nghiệm

A. Tiền xử lý dữ liệu

B. Kết quả

So sánh với E-LSTM Before you begin to format your paper, first write and save the content as a separate text file. Complete all content and organizational editing before

formatting. Please note sections V-C–V-G below for more information on proofreading, spelling and grammar.

Keep your text and graphic files separate until after the text has been formatted and styled. Do not number text heads— \LaTeX will do that for you.

C. Abbreviations and Acronyms

Define abbreviations and acronyms the first time they are used in the text, even after they have been defined in the abstract. Abbreviations such as IEEE, SI, MKS, CGS, ac, dc, and rms do not have to be defined. Do not use abbreviations in the title or heads unless they are unavoidable.

D. Units

- Use either SI (MKS) or CGS as primary units. (SI units are encouraged.) English units may be used as secondary units (in parentheses). An exception would be the use of English units as identifiers in trade, such as “3.5-inch disk drive”.
- Avoid combining SI and CGS units, such as current in amperes and magnetic field in oersteds. This often leads to confusion because equations do not balance dimensionally. If you must use mixed units, clearly state the units for each quantity that you use in an equation.
- Do not mix complete spellings and abbreviations of units: “Wb/m²” or “webers per square meter”, not “webers/m²”. Spell out units when they appear in text: “. . . a few henries”, not “. . . a few H”.
- Use a zero before decimal points: “0.25”, not “.25”. Use “cm³”, not “cc”).

E. Equations

Number equations consecutively. To make your equations more compact, you may use the solidus (/), the exp function, or appropriate exponents. Italicize Roman symbols for quantities and variables, but not Greek symbols. Use a long dash rather than a hyphen for a minus sign. Punctuate equations with commas or periods when they are part of a sentence, as in:

$$a + b = \gamma \tag{1}$$

Be sure that the symbols in your equation have been defined before or immediately following the equation. Use “(1)”, not “Eq. (1)” or “equation (1)”, except at the beginning of a sentence: “Equation (1) is . . .”

F. \LaTeX -Specific Advice

Please use “soft” (e.g., $\text{\eqref{Eq}}$) cross references instead of “hard” references (e.g., (1)). That will make it possible to combine sections, add equations, or change the order of figures or citations without having to go through the file line by line.

Please don’t use the \eqnarray equation environment. Use \align or \IEEEeqnarray instead. The \eqnarray

environment leaves unsightly spaces around relation symbols.

Please note that the `{subequations}` environment in \LaTeX will increment the main equation counter even when there are no equation numbers displayed. If you forget that, you might write an article in which the equation numbers skip from (17) to (20), causing the copy editors to wonder if you’ve discovered a new method of counting.

Bib \TeX does not work by magic. It doesn’t get the bibliographic data from thin air but from .bib files. If you use Bib \TeX to produce a bibliography you must send the .bib files.

\LaTeX can’t read your mind. If you assign the same label to a subsection and a table, you might find that Table I has been cross referenced as Table IV-B3.

\LaTeX does not have precognitive abilities. If you put a `\label` command before the command that updates the counter it’s supposed to be using, the label will pick up the last counter to be cross referenced instead. In particular, a `\label` command should not go before the caption of a figure or a table.

Do not use `\nonumber` inside the `{array}` environment. It will not stop equation numbers inside `{array}` (there won’t be any anyway) and it might stop a wanted equation number in the surrounding equation.

G. Some Common Mistakes

- The word “data” is plural, not singular.
- The subscript for the permeability of vacuum μ_0 , and other common scientific constants, is zero with subscript formatting, not a lowercase letter “o”.
- In American English, commas, semicolons, periods, question and exclamation marks are located within quotation marks only when a complete thought or name is cited, such as a title or full quotation. When quotation marks are used, instead of a bold or italic typeface, to highlight a word or phrase, punctuation should appear outside of the quotation marks. A parenthetical phrase or statement at the end of a sentence is punctuated outside of the closing parenthesis (like this). (A parenthetical sentence is punctuated within the parentheses.)
- A graph within a graph is an “inset”, not an “insert”. The word *alternatively* is preferred to the word “alternately” (unless you really mean something that alternates).
- Do not use the word “essentially” to mean “approximately” or “effectively”.
- In your paper title, if the words “that uses” can accurately replace the word “using”, capitalize the “u”; if not, keep using lower-cased.
- Be aware of the different meanings of the homophones “affect” and “effect”, “complement” and “compliment”, “discreet” and “discrete”, “principal” and “principle”.
- Do not confuse “imply” and “infer”.

- The prefix “non” is not a word; it should be joined to the word it modifies, usually without a hyphen.
- There is no period after the “et” in the Latin abbreviation “et al.”.
- The abbreviation “i.e.” means “that is”, and the abbreviation “e.g.” means “for example”.

An excellent style manual for science writers is [7].

H. Authors and Affiliations

The class file is designed for, but not limited to, six authors. A minimum of one author is required for all conference articles. Author names should be listed starting from left to right and then moving down to the next line. This is the author sequence that will be used in future citations and by indexing services. Names should not be listed in columns nor group by affiliation. Please keep your affiliations as succinct as possible (for example, do not differentiate among departments of the same organization).

I. Identify the Headings

Headings, or heads, are organizational devices that guide the reader through your paper. There are two types: component heads and text heads.

Component heads identify the different components of your paper and are not topically subordinate to each other. Examples include Acknowledgments and References and, for these, the correct style to use is “Heading 5”. Use “figure caption” for your Figure captions, and “table head” for your table title. Run-in heads, such as “Abstract”, will require you to apply a style (in this case, italic) in addition to the style provided by the drop down menu to differentiate the head from the text.

Text heads organize the topics on a relational, hierarchical basis. For example, the paper title is the primary text head because all subsequent material relates and elaborates on this one topic. If there are two or more sub-topics, the next level head (uppercase Roman numerals) should be used and, conversely, if there are not at least two sub-topics, then no subheads should be introduced.

J. Figures and Tables

a) Positioning Figures and Tables: Place figures and tables at the top and bottom of columns. Avoid placing them in the middle of columns. Large figures and tables may span across both columns. Figure captions should be below the figures; table heads should appear above the tables. Insert figures and tables after they are cited in the text. Use the abbreviation “Fig. 1”, even at the beginning of a sentence.

Figure Labels: Use 8 point Times New Roman for Figure labels. Use words rather than symbols or abbreviations when writing Figure axis labels to avoid confusing the reader. As an example, write the quantity “Magnetization”, or “Magnetization, M”, not just “M”. If including units in the label, present them within parentheses. Do

TABLE I
Table Type Styles

Table Head	Table Column Head		
	Table column subhead	Subhead	Subhead
copy	More table copy ^a		

^aSample of a Table footnote.

- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [7] M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

IEEE conference templates contain guidance text for composing and formatting conference papers. Please ensure that all template text is removed from your conference paper prior to submission to the conference. Failure to remove the template text from your paper may result in your paper not being published.



Fig. 1. Example of a figure caption.

not label axes only with units. In the example, write "Magnetization (A/m)" or "Magnetization {A[m(1)]}", not just "A/m". Do not label axes with a ratio of quantities and units. For example, write "Temperature (K)", not "Temperature/K".

References

Please number citations consecutively within brackets [1]. The sentence punctuation follows the bracket [2]. Refer simply to the reference number, as in [3]—do not use "Ref. [3]" or "reference [3]" except at the beginning of a sentence: "Reference [3] was the first ..."

Number footnotes separately in superscripts. Place the actual footnote at the bottom of the column in which it was cited. Do not put footnotes in the abstract or reference list. Use letters for table footnotes.

Unless there are six authors or more give all authors' names; do not use "et al.". Papers that have not been published, even if they have been submitted for publication, should be cited as "unpublished" [4]. Papers that have been accepted for publication should be cited as "in press" [5]. Capitalize only the first word in a paper title, except for proper nouns and element symbols.

For papers published in translation journals, please give the English citation first, followed by the original foreign-language citation [6].

References

- [1] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529–551, April 1955.
- [2] J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in Magnetism, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.