LUẬT KHẲNG ĐỊNH, PHỦ ĐỊNH VÀ ỨNG DỤNG

Nguyễn Đức Thuần^{a*}, Phạm Quang Tùng^b, Hồ Thị Thu Sa^a

^aKhoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam

^bKhoa Cơ bản, Trường Sĩ quan Không quân, Khánh Hòa, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Email: thuan.inf@ntu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Nhận ngày 13 tháng 03 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 13 tháng 08 năm 2018 | Chấp nhận đăng ngày 20 tháng 08 năm 2018

Tóm tắt

Lập luận khẳng định và phủ định được ứng dụng nhiều trong thực tế, đặc biệt là trong y học. Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu một số khái niệm mở rộng luật phủ định, luật tối thiểu, thuật toán phát hiện tất cả luật khẳng định, phủ định tối thiểu do chúng tôi đề xuất. Thử nghiệm trên một số tập dữ liệu của Đại học California, Irvine (UCI) và ứng dụng trên cơ sở dữ liệu (CSDL) dạy-học của Trường Đại học Nha Trang đã cho thấy tính tin cậy và ứng dụng thực tế của thuật toán do chúng tôi đề xuất.

Từ khóa: Luật khẳng định; Luật khẳng định tối thiểu; Luật phủ định; Luật phủ định tối thiểu; Luật tối thiểu.

Mã số định danh bài báo: <http://tckh.dlu.edu.vn/index.php/tckhdhdl/article/view/437>

Loại bài báo: Bài báo nghiên cứu gốc có bình duyệt

Bản quyền © 2018 Các tác giả.

Cấp phép: Bài báo này được cấp phép theo CC BY-NC-ND 4.0

POSITIVE, NEGATIVE RULE AND APPLICATION

Nguyen Duc Thuan^{a*}, Pham Quang Tung^b, Ho Thi Thu Sa^a

^aThe Faculty of Information Technology, Nhatrang University, Khanhhoa, Vietnam

^bThe Faculty of Fundamental Sciences, Nhatrang Air Force Officer College, Khanhhoa, Vietnam

*Corresponding author: Email: thuan.inf@ntu.edu.vn

Article history

Received: March 13th, 2018

Received in revised form: August 13th, 2018 | Accepted: August 20th, 2018

Abstract

Positive and negative reasoning have been found to be very useful in practice, as is clear from the record of many real-life applications, especially in medicine. In this paper, we introduce the concepts of extended negative rule, minimal rule, and their properties. Then, an algorithm to generate all minimal positive and minimal negative rules is introduced. Experimental results obtained on data sets from the UCI repository of machine learning databases and the result of an experiment performed on a real-world dataset, the teaching and learning database at Nhatrang University were discussed.

Keywords: Minimal negative rule; Minimal positive rule; Minimal rule; Negative rule; Positive rule.

Article identifier: <http://tckh.dlu.edu.vn/index.php/tckhdhdl/article/view/437>

Article type: (peer-reviewed) Full-length research article

Copyright © 2018 The author(s).

Licensing: This article is licensed under a CC BY-NC-ND 4.0

1. GIỚI THIỆU

Các phương pháp sinh luật thường quan tâm đến các luật dạng *if X then Y* ($X \rightarrow Y$). Tuy nhiên, trong một số lĩnh vực ngoài lập luận khẳng định còn cần thiết phải lập luận bác bỏ (*negative reasoning*), nhất là trong lĩnh vực y tế. Mỗi luật phủ định cũng có dạng *if X then Y*, nhưng X và Y có thể là một hạng tử phủ định (*negative term*).

Trong những năm gần đây việc khai thác luật phủ định được nhiều tác giả quan tâm. Nhiều thuật toán được phát triển cho việc khai thác luật khẳng định và phủ định. Wu, Zhang, và Zhang (2004) thảo luận cách sử dụng luật kết hợp phủ định và xây dựng các ràng buộc để rút gọn không gian tìm kiếm. Ji và Tan (2004) đã nghiên cứu việc rút trích các luật khẳng định và phủ định cho biểu diễn gen, cũng dựa trên các luật kết hợp. Shusaku (2005) sử dụng các luật khẳng định và phủ định để dự báo trong y học. Hai năm gần đây, nhiều tác giả đã sử dụng các kỹ thuật khai luật kết hợp và các công cụ toán học như tập mờ, *Naïve Bayes* để phát hiện các luật khẳng định và phủ định như Shipra và Viek (2015); Sonam và Rjeev (2015). Những kết quả này rất đáng quan tâm, tuy nhiên độ phức tạp vẫn còn là một thách thức. Bài báo này dựa trên một số kết quả phát triển các luật khẳng định, luật phủ định được đề xuất bởi Shusaku (2005) của Nguyen (2013) để cài đặt ứng dụng thử nghiệm trên một số cơ sở dữ liệu.

2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ SỞ

2.1. Hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin là một cặp $S = (U, A)$, U là một tập hữu hạn khác rỗng các đối tượng, A là một tập hữu hạn khác rỗng các thuộc tính. Một bảng quyết định được định nghĩa như là một hệ thống thông tin $S = (U, A \cup D)$, A gọi là tập thuộc tính điều kiện, D gọi là tập thuộc tính quyết định.

2.2. Công thức

Công thức nguyên tử (Shusaku, 2005) xác định trên tập thuộc tính $B \subseteq A \cup D$ là các biểu thức có dạng $[a = v]$, $a \in B$, $v \in V_a$, với $V_a = \text{Dom}(a)$.

Tập $F(B, V)$ là tập hợp bé nhất chứa tất cả các công thức nguyên tử trên B và đóng đối với phép tuyển và phép phủ định.

2.3. Độ chính xác và độ phủ phân lớp

Định nghĩa 1 (Shusaku, 2005): Cho R, Q là các công thức thuộc $F(B, V)$, R là một công thức xác định trên tập thuộc tính điều kiện A , Q là một công thức xác định trên tập thuộc tính quyết định D . Độ chính xác, độ phủ của phân lớp xác định bởi $R \rightarrow Q$ được biểu diễn lần lượt theo các công thức (1) và (2).

$$\alpha_R(Q) = \frac{|R_A \cap Q_D|}{|R_A|} \quad (1)$$

$$\kappa_R(Q) = \frac{|R_A \cap Q_D|}{|Q_D|} \quad (2)$$

Trong đó, $|S|$ là bản số của S .

2.4. Luật nguyên tố

Định nghĩa 2: (Nguyen, 2013) Luật $R \rightarrow Q$ được gọi là luật nguyên tố, nếu R là một công thức nguyên tố.

2.5. Luật khẳng định

Định nghĩa 3 (Shusaku, 2005): Luật $R \rightarrow Q$, với $R = \wedge_j [a_j = v_k]$, $v_k \in V_{a_j}$ được gọi là luật khẳng định nếu $\alpha_R(Q) = 1.0$.

Định nghĩa 4 (Nguyen, 2013): Luật $R \rightarrow Q$ là luật khẳng định nguyên tố nếu $R \rightarrow Q$ là luật khẳng định và R là công thức nguyên tố.

2.6. Luật loại trừ và luật phủ định

Định nghĩa 5 (Shusaku, 2005): Luật có dạng $R \rightarrow Q$, trong đó $R = \vee_j [a_j = v_k]$, $v_k \in V_{a_j}$ thỏa $\kappa_R(Q) = 1.0$ được gọi là luật loại trừ.

Định nghĩa 6 (Shusaku, 2005): Luật có dạng: $\wedge_j \neg[a_j = v_k] \rightarrow \neg Q$ thỏa $\forall [a_j = v_k] \kappa_{[a_j = v_k]}(Q) = 1.0$, trong đó $v_k \in V_{a_j}$ được gọi là luật phủ định. Trường hợp $j = 1$, luật phủ định được gọi là luật phủ định nguyên tố.

2.7. Luật phủ định mở rộng

Định nghĩa 7 (Nguyen, 2013): Một luật phủ định mở rộng có dạng: $\wedge_j \neg[a_j = v_k] \rightarrow \neg Q$ thỏa $\kappa_{R'}(Q) = 1.0$ với $R' = \vee_j [a_j = v_k]$, $v_k \in V_{a_j}$

2.8. Luật tối thiểu

Định nghĩa 8 (Nguyen, 2013):

(1) Luật $R \rightarrow Q$ được gọi là luật tối thiểu nếu: $\forall R'$ là công thức được xây dựng từ R bằng cách loại bỏ một công thức thành phần thuộc R thì hai luật $R \rightarrow Q$ và $R' \rightarrow Q$ là không cùng loại (khẳng định, phủ định mở rộng, loại trừ);

(2) Một luật khẳng định và là tối thiểu được gọi là luật khẳng định tối thiểu;

(3) Một luật phủ định và là tối thiểu được gọi là luật phủ định tối thiểu.

3. CÁC THUẬT TOÁN CHO LUẬT KHẲNG ĐỊNH VÀ PHỦ ĐỊNH

Shusaku (2005) đưa ra một thuật toán để suy dẫn tất cả luật khẳng định và phủ định dựa trên lý thuyết tập hợp thô. Nguyen (2013) trên cơ sở phát triển thuật toán của Shusaku (2005) đã đề xuất thuật toán xác định tất cả các luật khẳng định, phủ định tối thiểu với độ phức tạp của giải thuật là $O(\sum_{i=1}^{|A|} |dom(a_i)| \times |dom(d)|)$. Thuật toán như sau:

- *Đầu vào:* $L = \{[a_j = v_k] \mid a_j \in A, v_k \in V_{a_j}\}; D = \{[d = v_i] \mid v_i \in V_d\};$
- *Đầu ra:* Pos, Neg: Tập các luật khẳng định, phủ định tối thiểu;
- *Chi tiết thuật toán:*

$L_a = L$

For each lớp tương đương của phân lớp $[d = v_i]$ do Begin

//bắt đầu sinh luật khẳng định, phủ định nguyên tố

//và tập ứng các viên để sinh luật tối thiểu

$L_p = L_a; L_n = L_a$

For each $R = [a_j = v_k]$ in L_a do Begin

Tính $\alpha_R(Q)$ và $\kappa_R(Q)$

If $\alpha_R(Q) = 1.0$ then Begin

Pos = Pos + {R}

$L_a = L_a - \{R\}$

$L_p = L_p - \{R\}$

$L_n = L_n - \{R\}$

End

If $\kappa_R(Q) = 1.0$ then Begin

Neg = Neg + {R}

$L_n = L_n - \{R\}$

End

If $\alpha_R(Q) = \kappa_R(Q) = 0$ then Begin

$L_p = L_p - \{R\}$

$L_n = L_n - \{R\}$

End

End

// Pos, Neg chứa luật khẳng định và phủ định nguyên tố

// L_a là tất cả các cặp thuộc tính, mà có phần giao với $[d = v_i]$

// Bắt đầu sinh luật tối thiểu mà về trái có từ 2 cặp thuộc tính - giá trị
 For $i = 2$ to n do Begin // n là số thuộc tính điều kiện
 LP_i = liên kết ($\wedge$) mỗi i cặp thuộc tính - giá trị trong từ LP_{i-1} và L_p
 LN_i = liên kết ($\vee$) mỗi i cặp thuộc tính - giá trị trong từ LN_{i-1} và L_n
 For each $R = \wedge_i[a_j = v_k]$ in LP_i do Begin
 If $\alpha_R(Q) = 1.0$ then Begin
 $Pos = Pos + \{R\}$
 $LP_i = LP_i - \{R\}$
 End
 If $\alpha_R(Q) = 0$ then $LP_i = LP_i - \{R\}$
 End
 For each $R = \vee_i[a_j = v_k]$ in LN_i do
 If $\kappa_R(Q) = 1.0$ then Begin
 $Neg = Neg + \{R\}$
 $LN_i = LN_i - \{R\}$
 End
 End
 End // kết thúc sinh luật tối thiểu
 End // kết thúc vòng các lớp tương đương của tập thuộc tính quyết định
 Từ Pos và $\neg Neg \Rightarrow$ Sinh ra các luật khẳng định và phủ định tối thiểu.

4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ỨNG DỤNG

Nhằm mục đích ứng dụng về lý thuyết cũng như các giải thuật đã được trình bày, chúng tôi xây dựng chương trình và tiến hành thực nghiệm trên các bộ dữ liệu UCI và bộ dữ liệu đánh giá công tác giảng dạy (bộ dữ liệu NTU Data) của Phòng Đảm bảo chất lượng và Khảo thí, Trường Đại học Nha Trang công bố.

4.1. Thực nghiệm trên một số bộ dữ liệu UCI

Kết quả khảo sát tìm luật khẳng định nguyên tố trên các bộ dữ liệu UCI thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả rút trích luật khẳng định, phủ định nguyên tố trên bộ dữ liệu UCI

Bộ dữ liệu	Số bản ghi	Số thuộc tính	Số lớp	Số công thức	Số luật khẳng định	Số luật phủ định
Car Evaluation	1728	6	4	21	2	1
Iris	150	4	3	123	80	0
Nursery	12960	8	5	27	1	9
Wine	178	13	3	1276	1005	0
Letter Recognition	20000	16	26	256	17	0
Machine	209	9	30	605	448	68
Chess Kr vs Kp	3196	36	2	73	4	4

Bảng 1 cho thấy số lượng các luật khẳng định nguyên tố thường lớn hơn luật phủ định nguyên tố. Số luật nguyên tố chịu ảnh hưởng của số lượng các công thức có trong bảng quyết định. Việc tìm các luật nguyên tố có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định ảnh hưởng của mỗi thuộc tính lên thuộc tính quyết định. Bảng 2 thể hiện kết quả rút trích luật khẳng định và phủ định tối thiểu từ một số bộ dữ liệu trong UCI.

Bảng 2. Kết quả rút trích tất cả các luật tối thiểu ở một số bộ dữ liệu UCI

Bộ dữ liệu	Số bản ghi	Số thuộc tính	Số luật khẳng định tối thiểu	Số luật phủ định tối thiểu
Car Evaluation	1728	6	913	10
Iris	150	4	272	0
Tictactoe	958	9	29570	14927
Balance scale	625	4	580	0

Từ cơ sở lý thuyết và thực nghiệm cho ta thấy việc tìm tất cả các luật khẳng định và phủ định từ tập dữ liệu là một bài toán NP-khó do sự bùng nổ các tổ hợp thuộc tính và số lớp quyết định. Việc xác định các luật tối thiểu là nhằm thu gọn không gian xử lý, chỉ xem xét thuộc tính có ý nghĩa cần quan tâm, điều này cho phép khai thác tập luật được dễ dàng hơn.

4.2. Ứng dụng thực nghiệm

Hàng năm, để nâng cao chất lượng giảng dạy tại Trường Đại học Nha Trang, Phòng Đảm bảo chất lượng và Khảo thí của Trường sẽ phát phiếu khảo sát chất lượng của mỗi môn học nói chung và chất lượng giảng dạy của giảng viên nói riêng đến sinh viên (Phụ lục). Biểu mẫu, cũng như nội dung khảo sát được Nhà trường thông qua, dựa vào các tiêu chí giáo dục đại học, do nhóm chuyên gia giáo dục đề xuất. Cơ sở dữ liệu của bài toán khảo sát chất lượng giảng viên của Trường Đại học Nha Trang sau chuyển đổi được sử dụng trong các ứng dụng thực nghiệm của đề tài có các đặc tính sau:

- Tập thuộc tính điều kiện gồm 15 thuộc tính đại diện cho các câu hỏi liên quan trực tiếp đến việc đánh giá xếp loại giảng viên;
- Thuộc tính quyết định là thuộc tính: Xếp Loại;
- Cơ sở dữ liệu gồm 12032 bản ghi (NTU Data), mỗi bản ghi đại diện cho kết quả đánh giá tương ứng với một phiếu trả lời của sinh viên.

Kết quả thu được của quá trình tìm các luật nguyên tố trên cơ sở dữ liệu NTU Data thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả rút trích luật khẳng định, phủ định nguyên tố trên bộ dữ liệu NTU Data

Bộ dữ liệu	Số bản ghi	Số thuộc tính	Số lớp	Số công thức	Số luật khẳng định	Số luật phủ định
NTU Data	12032	15	4	60	0	0

Từ kết quả thực nghiệm trên Bảng 3 cho thấy bộ dữ liệu NTU Data của Trường Đại học Nha Trang không có luật nguyên tố nào. Điều này hoàn toàn phù hợp với thực tế, vì không thể xếp loại giáo viên chỉ thông qua một điều kiện thăm dò. Do bộ dữ liệu NTU Data có số lượng các bản ghi và số thuộc tính khá lớn nên ta chỉ xét các luật khẳng định, phủ định tối thiểu trên một số thuộc tính giới hạn. Bảng 4 thể hiện một số luật tối thiểu được rút ra từ bộ dữ liệu NTU Data.

Bảng 4. Kết quả rút trích các luật tối thiểu từ bộ dữ liệu NTU Data

Bộ dữ liệu	Số bản ghi	Số thuộc tính	Số thuật toán khảo sát	Số luật khẳng định	Số luật phủ định
NTU Data	12032	15	4 3	3 1137	0 0

Khi thực hiện thuật toán đề xuất với bộ dữ liệu NTU Data, sinh được ba luật khẳng định tối thiểu mà về trái có hai công thức như các luật sau đây:

1. $[A1=2] \wedge [A9=1] \rightarrow [Class=1]$
2. $[A2=1] \wedge [A6=2] \rightarrow [Class=1]$
3. $[A6=2] \wedge [A13=1] \rightarrow [Class=1]$

Có thể chuyển về dạng luật trên thực tế như sau:

Luật 1: *If* [GV truyền đạt rõ ràng, dễ hiểu = Tương đối đồng ý] *and* [GV nhiệt tình và có trách nhiệm trong giảng dạy = Đồng ý] *then* [Xếp loại = Rất tốt].

Luật 2: *If* [GV thường nêu vấn đề để SV suy nghĩ, trao đổi = Đồng ý] *and* [GV thực hiện đúng giờ lên lớp và kế hoạch giảng dạy = Tương đối đồng ý] *then* [Xếp loại = Rất tốt].

Luật 3: *If* [GV thực hiện đúng giờ lên lớp và kế hoạch giảng dạy = Tương đối đồng ý] *and* [Nhận được nhiều kiến thức bổ ích từ học phần = Đồng ý] *then* [Xếp loại = Rất tốt].

Khi chạy chương trình với bộ dữ liệu NTU Data, sinh được 1137 luật khẳng định tối thiểu mà về trái có nhiều nhất là ba công thức như các luật sau đây:

.....

$$919. [A9=2] \wedge [A13=1] \wedge [A14=1] \rightarrow [Class=1]$$

920. $[A9=1] \wedge [A14=2] \wedge [A15=1] \rightarrow [Class=1]$
 921. $[A10=1] \wedge [A11=1] \wedge [A12=2] \rightarrow [Class=1]$
 922. $[A10=1] \wedge [A11=1] \wedge [A13=2] \rightarrow [Class=1]$
 923. $[A10=1] \wedge [A12=2] \wedge [A14=2] \rightarrow [Class=1]$
 924. $[A10=2] \wedge [A12=1] \wedge [A14=1] \rightarrow [Class=1]$
 925. $[A11=2] \wedge [A13=1] \wedge [A14=1] \rightarrow [Class=1]$

Có thể chuyển về dạng luật trên thực tế như sau:

Luật 919: *If* [GV nhiệt tình và có trách nhiệm trong giảng dạy = Tương đối đồng ý] *and* [Nhận được nhiều kiến thức bổ ích từ học phần = Đồng ý] *and* [Được GV giải thích đầy đủ và rõ ràng các thắc mắc = Tương đối đồng ý] *then* [Xếp loại= Rất tốt].

Luật 920: *If* [GV nhiệt tình và có trách nhiệm trong giảng dạy = Đồng ý] *and* [Được GV giải thích đầy đủ và rõ ràng các thắc mắc = Tương đối đồng ý] *and* [Được phát triển các kỹ năng tổng quát = Đồng ý] *then* [Xếp loại = Rất tốt].

Nhận xét: Đối với bộ dữ liệu NTU Data, khi tìm tất cả các luật tối thiểu mà về trái có tối đa 3 thuộc tính thì một điều rất thú vị là hầu như không thấy xuất hiện luật phủ định trong bộ dữ liệu này. Mặt khác, trong 1137 luật khẳng định tối thiểu (Bảng 4) hầu hết rơi vào lớp thứ nhất ($Class = 1$): 925/1137. Các luật còn lại (212/1137) thường rơi vào trường hợp nhận dạng không rõ ràng. Đây cũng là một căn cứ giúp cho các chuyên gia giáo dục của Nhà trường chú trọng những tiêu chí cần thiết cho giảng viên.

5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Từ cơ sở lý thuyết và thực nghiệm nêu trên, ta thấy việc tìm tất cả các luật khẳng định và phủ định từ tập dữ liệu là một bài toán NP-khó do sự bùng nổ các tổ hợp thuộc tính và số lớp quyết định. Việc xác định các luật tối thiểu là nhằm thu gọn không gian xử lý, chỉ xem xét thuộc tính có ý nghĩa cần quan tâm, điều này cho phép khai thác tập luật được dễ dàng hơn.

Trong tương lai, chúng tôi phát triển nghiên cứu này theo hướng tối ưu hóa và mở rộng các thuật toán, nhất là thuật toán tìm các luật tối thiểu, làm cơ sở đánh giá, sửa đổi, bổ sung các tiêu chí đánh giá chất lượng giảng viên trong Trường Đại học Nha Trang; Nghiên cứu xây dựng các ứng dụng luật khẳng định, phủ định sử dụng trong lĩnh vực y tế mà cụ thể là tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa, tạo thêm một kênh tham khảo cho các y, bác sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alataş, B., & Akin, E. (2006). An efficient genetic algorithm for automated mining of both positive and negative quantitative association rules. *Soft Computing*, 10(3), 230-237.
- Ji, L., & Tan, K. L. (2004). Mining gen expression data for positive and negative co-regulated gen clusters. *Bioinformatics*, 20, 2711-2718.
- Lashin, E. F., Kozae, A. M., Khadra, A. A. A., & Medhat, T. (2005). Rough set theory for topological spaces. *International Journal of Approximate Reasoning*, 40(1-2), 35-43.
- Ngo, C. L. (2003). *A tolerance rough set approach to clustering Web search results*. (Master thesis) The Informatics and Mechanics Warsaw University, Poland.
- Nguyen, D. T. (2013). Some extensions of positive and negative rules for discovering basic interesting rules. *International Journal of Intelligent Information Systems*, 2(4), 64-69.
- Shipra, S., & Vivek, J. (2015). Generating positive-negative rules using fuzzy FP-growth & Naïve Bayes. *International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research*, 5(2), 31-40.
- Shusaku, T. (2004). Mining diagnostic rules from clinical databases using rough sets and medical diagnostic model. *Information Sciences*, 162(2), 65-80.
- Shusaku, T. (2005). Discovery of positive and negative rules from medical databases based on rough sets. In S. Tsumoto, *Advanced techniques in knowledge discovery and data mining* (233-252). London, UK: Springer-Verlag.
- Sonam, J., & Rajeev, G. V. (2015). Generating positive & negative rules using efficient apriori algorithm. *International Journal of Advances in Electronics and Computer Science*, 2(4), 94-98.
- The UCI. (2018). *Welcome to the UCI machine learning repository*. Retrieved from <http://mllearn.ics.uci.edu/mlrepository.html>.
- Tinghuai, M., Jiazhao, L., Mengmeng, C., & Wei, T. (2009). Inducing positive and negative rules based on rough set. *Information Technology Journal* 8(7), 1039-1043.
- Wu, X., Zhang, C., & Zhang, S. (2004). Efficient mining of both positive and negative association rules. *ACM Transactions on Information System*, 22(3), 381-405.

Phụ lục:

Mẫu phiếu khảo sát chất lượng giảng viên Trường Đại học Nha Trang

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

Mẫu NXGD2/07

PHIẾU THU THẬP THÔNG TIN DẠY & HỌC
(Dùng để lấy ý kiến sinh viên về giảng dạy học phần)

Tên học phần (HP): Học kỳ: Năm học:
 Lớp (của anh/chị): Khoa:
 Họ và tên Giảng viên:
 (Chú ý: SV không cần ghi tên của mình trong phiếu này, **tô kín** ô tròn được lựa chọn)

I. THÔNG TIN VỀ BẢN THÂN

1. Giới tính: ☐ Nam ☐ Nữ
 2. Tự đánh giá về mức độ tiếp thu của anh/chị đối với HP này: ☐ Tốt ☐ Trung bình ☐ Yếu
 3. Xếp loại học lực của anh/chị trong học kỳ vừa qua (nếu có): ☐ Giỏi ☐ Khá ☐ Trung bình khá ☐ Trung bình ☐ Yếu
 4. Tỷ lệ thời gian tham dự lớp học của anh/chị đối với HP này: ☐ Xấp xỉ 100% ☐ Tối thiểu 80% ☐ Dưới 80%
 5. Đối với HP này, anh/chị thuộc diện: ☐ Học lần 1 ☐ Học lại

II. THÔNG TIN VỀ DẠY VÀ HỌC

Đ: Đồng ý TDD: Tương đối đồng ý KD: Không đồng ý N: Không có ý kiến

STT	Lĩnh vực 1: Hoạt động giảng dạy	Đ	TDD	KD	N
1	GV có phương pháp truyền đạt tốt	☐	☐	☐	☐
2	GV thường nêu vấn đề để SV suy nghĩ, trao đổi	☐	☐	☐	☐
3	GV quan tâm tổ chức các hoạt động nhóm sinh viên	☐	☐	☐	☐
4	GV quan tâm phát triển khả năng diễn đạt, tranh luận của SV	☐	☐	☐	☐
5	GV dạy kết hợp với giáo dục nhân cách, đạo đức	☐	☐	☐	☐
6	GV sử dụng hiệu quả các phương tiện dạy học (bảng, đèn chiếu, mô hình,...)	☐	☐	☐	☐
7	GV thực hiện tốt thời gian lên lớp và kế hoạch giảng dạy	☐	☐	☐	☐
8	GV tổ chức kiểm tra theo đúng Đề cương chi tiết môn học	☐	☐	☐	☐
9	GV đưa ra lượng bài tập, thực hành hợp lý	☐	☐	☐	☐
10	GV có hoặc giới thiệu giáo trình, bài giảng, tài liệu tham khảo tốt	☐	☐	☐	☐
	Lĩnh vực 2: Cảm nhận của bản thân	Đ	TDD	KD	N
11	Cảm thấy hứng thú trong giờ học	☐	☐	☐	☐
12	Nắm được mục đích, yêu cầu của học phần	☐	☐	☐	☐
13	Nhận được nhiều kiến thức bổ ích từ học phần	☐	☐	☐	☐
14	Có đủ thông tin về kế hoạch giảng dạy và các tiêu chí đánh giá của học phần	☐	☐	☐	☐
15	Được phát triển những kỹ năng tổng quát (kỹ năng học tập, giao tiếp, trình bày, làm việc nhóm,...)	☐	☐	☐	☐
	Lĩnh vực 3: Cơ sở vật chất phục vụ dạy và học	Đ	TDD	KD	N
16	SV dễ dàng tiếp cận tài liệu học tập và tham khảo được GV giới thiệu	☐	☐	☐	☐
17	Thư viện nhà trường có đủ tài liệu tham khảo đối với học phần	☐	☐	☐	☐
18	Phòng học có đủ các thiết bị hỗ trợ cần thiết cho giảng dạy	☐	☐	☐	☐
19	Phòng học đảm bảo yêu cầu về chỗ ngồi	☐	☐	☐	☐
20	Phòng học đảm bảo yêu cầu về ánh sáng, độ thông thoáng	☐	☐	☐	☐

III. Ý KIẾN KHÁC

1. Cảm nhận chung của anh/chị về chất lượng giảng dạy học phần này tại lớp của anh/chị:
☐ Rất tốt ☐ Tốt ☐ Trung bình ☐ Không tốt

2. Theo anh/chị, để nâng cao hơn nữa chất lượng của học phần này thì GV và Nhà trường cần làm những gì?

2a. Góp ý cho GV:

2b. Góp ý cho Nhà trường:

Chân thành cảm ơn sự cộng tác của anh/chị

Nguồn: Phòng Đảm bảo chất lượng và Khảo thí, Trường Đại học Nha Trang.