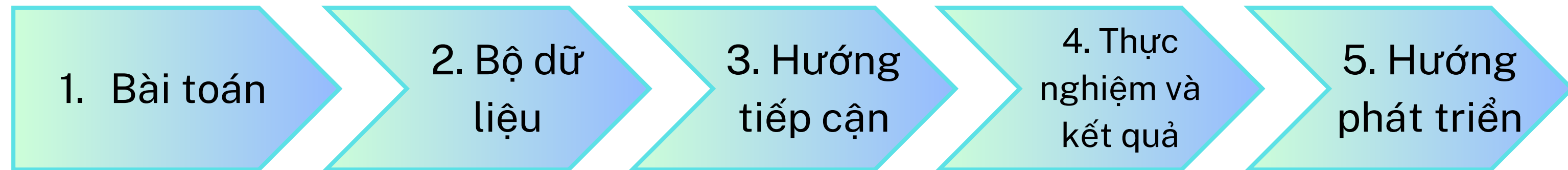


**NHẬN DIỆN CHỨNG CỨ TRONG PHÂN TÍCH CẢM XÚC**

**DỰA TRÊN CÁC KHÍA CẠNH TIẾNG VIỆT**

Người thực hiện: Hỏa Ngọc Tú

# Nội dung



## 1. Bài toán

### Input

Phản hồi của khách hàng C về điện thoại thông minh.

### Output

Một hoặc nhiều chứng cứ (span) được trích xuất trực tiếp từ phản hồi của khách hàng C với nhân của nó.

*"Mặc dù [điện thoại rất tốt] nhưng [giá quá đắt] !"*

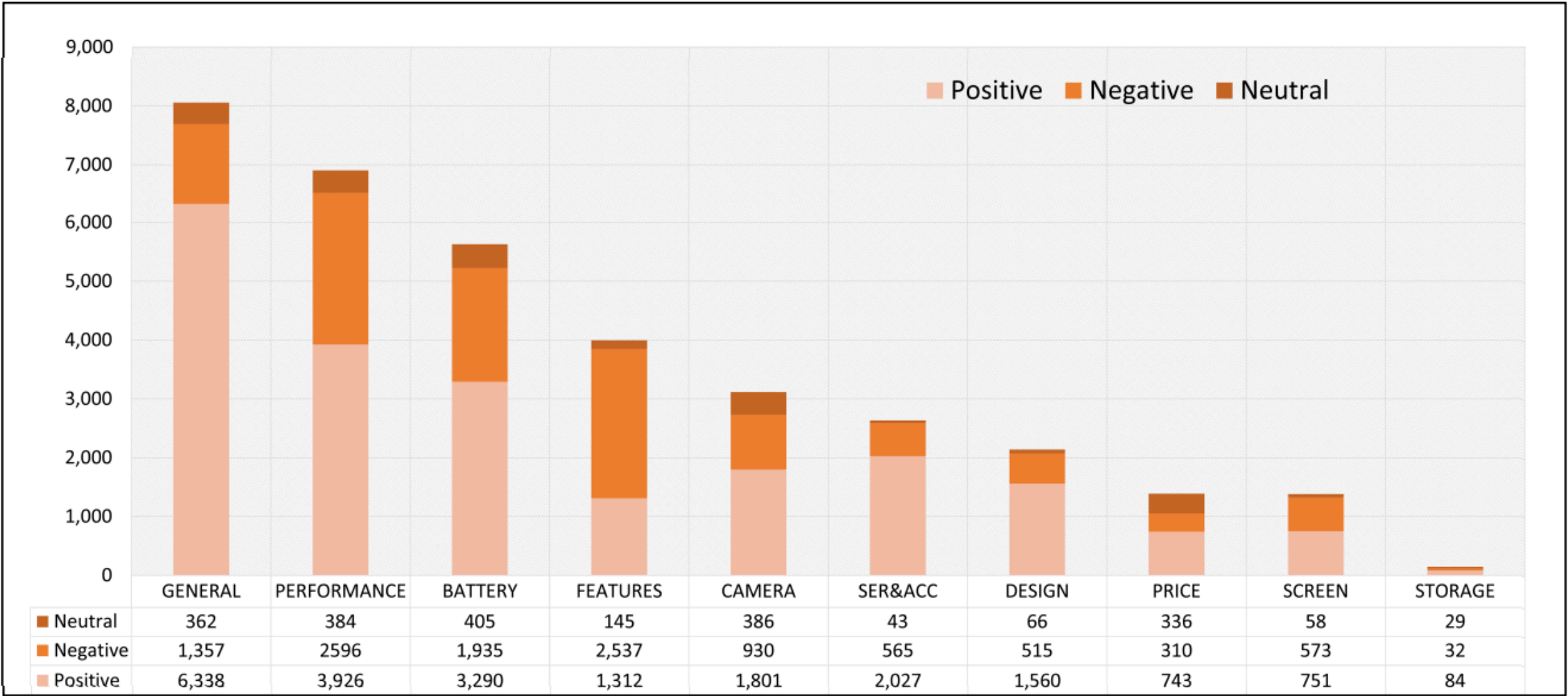
## 2 Bộ dữ liệu

- Paper : <https://arxiv.org/pdf/2110.07833.pdf>
- Thông tin dữ liệu : 35,396 spans đã được gán nhãn nằm trong 11,122 feedback comments.
- Nhãn: Có 10 khía cạnh và 3 cảm xúc (POSITIVE, NEUTRAL và NEGATIVE).

| Aspect             | Định nghĩa  |
|--------------------|---|
| <b>SCREEN</b>      | Nhận xét của người dùng về chất lượng màn hình, kích thước, màu sắc và công nghệ hiển thị.  |
| <b>CAMERA</b>      | Các nhận xét đề cập đến chất lượng của máy ảnh, độ rung, độ trễ, lấy nét và màu sắc hình ảnh.   |
| <b>FEATURES</b>    | Trải nghiệm của người dùng liên quan tới các tính năng như cảm biến vân tay, kết nối wifi, cảm ứng và nhận diện khuôn mặt của điện thoại. |
| <b>BATTERY</b>     | Các nhận xét mô tả dung lượng pin và chất lượng pin.  |
| <b>PERFORMANCE</b> | Những đánh giá mô tả chip xử lý, hiệu suất sử dụng và độ mượt mà của điện thoại.  |
| <b>STORAGE</b>     | Các ý kiến đề cập đến khả năng lưu trữ, khả năng mở rộng dung lượng qua thẻ nhớ.  |
| <b>DESIGN</b>      | Các bài đánh giá đề cập đến kiểu dáng, thiết kế và vỏ.  |
| <b>PRICE</b>       | Các bình luận trình bày giá cụ thể của điện thoại.  |
| <b>GENERAL</b>     | Các đánh giá của khách hàng nhận xét chung về điện thoại.   |
| <b>SER&amp;ACC</b> | Các ý kiến đề cập đến dịch vụ bán hàng, bảo hành và đánh giá các phụ kiện của điện thoại.   |

## 2. Bộ dữ liệu

| Set   | Comment | Average aspect per comment | Average span length | Positive | Negative | Neutral | Total span |
|-------|---------|----------------------------|---------------------|----------|----------|---------|------------|
| Train | 7,784   | 3.2                        | 32.6                | 15,356   | 7,793    | 1,560   | 35,396     |
| Dev   | 1,113   | 3.1                        | 32.4                | 2,110    | 1,144    | 241     |            |
| Test  | 2,225   | 3.2                        | 32.5                | 4,266    | 2,269    | 413     |            |



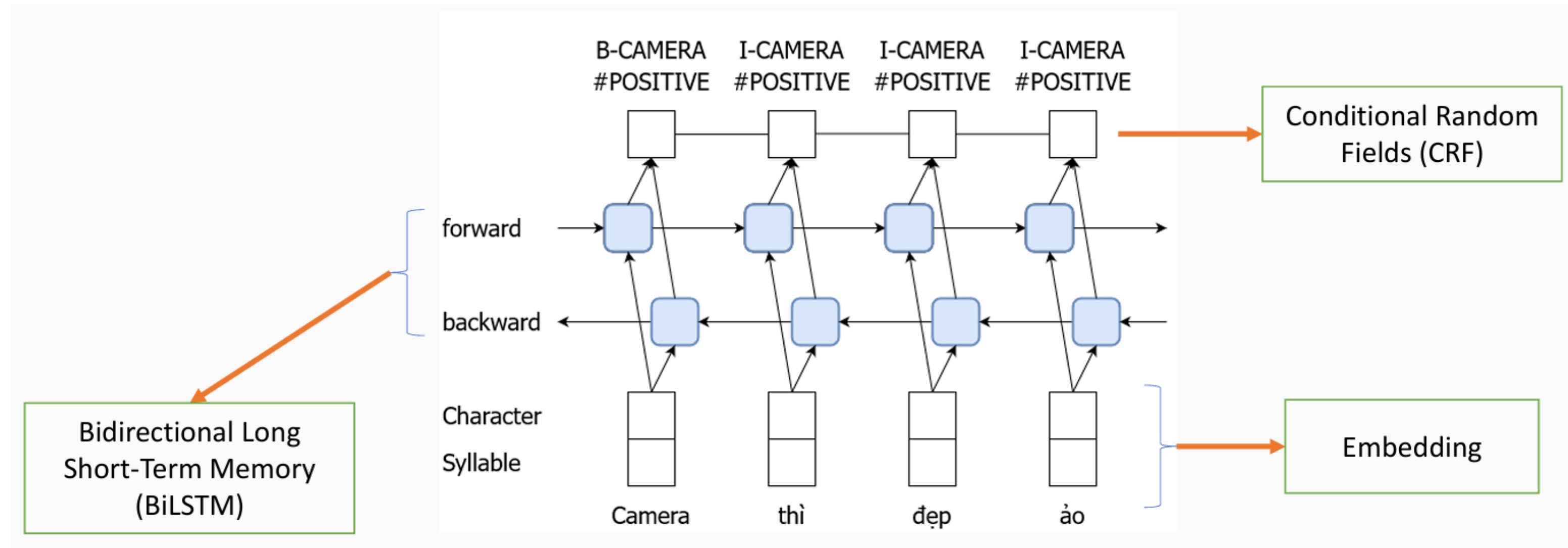


## 2. Bộ dữ liệu

| Input   | Output   |
|---|--|
| <p>Máy đẹp, sang <i>DESIGN#POSITIVE</i>, sd thì rất là ok <i>GENERAL#POSITIVE</i> máy<br/>mượt <i>PERFORMANCE#POSITIVE</i>. Pin sd cũng rất lâu mới hết, nhiều khi cả<br/>ngày và qua luôn ngày hôm sau mới sạc, sạc rất nhanh khoảng<br/>chừng 1 tiếng 5 phút là đầy rồi, ko lâu như iPhones mất gần 3 đến<br/>4 tiếng đầy <i>BATTERY#POSITIVE</i>. Chỉ sd để lướt web, facebook, youtube.<br/>Nghe nhạc rất hay đặc biệt là nghe bằng tai nghe AKG. Rất xứng<br/>đáng với số tiền bỏ ra <i>GENERAL#POSITIVE</i>.,</p> | <p>0, 13, "DESIGN#POSITIVE"<br/>15, 31, "GENERAL#POSITIVE"<br/>32, 40, "PERFORMANCE#POSITIVE"<br/>42, 175, "BATTERY#POSITIVE"<br/>315, 346, "GENERAL#POSITIVE"</p> |

Ví dụ minh họa các chứng cứ để phân tích cảm xúc dựa trên các khía cạnh bằng tiếng Việt.

### 3. Hướng tiếp cận



## 4. Thực nghiệm và kết quả.

Độ đo đánh giá:

- Precision
- Recall
- F1-score

| Tổng quan kết quả thực nghiệm |                       |           |             |             |              |             |             |              |
|-------------------------------|-----------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Tác vụ                        | Pre-trained embedding | Character | $P_{micro}$ | $R_{micro}$ | $F1_{micro}$ | $P_{macro}$ | $R_{macro}$ | $F1_{macro}$ |
| Aspect                        | Không                 | Không     | 51.73       | 57.79       | 54.59        | 49.07       | 53.63       | 51.12        |
|                               | PhoW2V                | Không     | 54.53       | 56.80       | 55.64        | 51.67       | 52.78       | 52.09        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Không     | 52.71       | 58.27       | 55.35        | 50.96       | 52.78       | 52.34        |
|                               | wiki.vi.vec           | Không     | 55.06       | 59.21       | 57.06        | 52.00       | 54.95       | 53.38        |
|                               | Không                 | Có        | 55.27       | 60.36       | 57.70        | 52.24       | 56.33       | 54.05        |
|                               | PhoW2V                | Có        | 56.97       | 57.47       | 57.22        | 54.45       | 53.86       | 54.05        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Có        | 53.35       | 56.77       | 55.00        | 51.35       | 53.17       | 52.14        |
|                               | wiki.vi.vec           | Có        | 57.32       | 58.41       | <b>57.86</b> | 53.89       | 54.34       | <b>54.07</b> |
| Polarity                      | Không                 | Không     | 44.68       | 43.65       | 44.16        | 36.10       | 35.15       | 35.61        |
|                               | PhoW2V                | Không     | 43.49       | 49.93       | 46.49        | 36.59       | 39.68       | 37.88        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Không     | 44.04       | 50.32       | 46.97        | 35.49       | 41.52       | 38.24        |
|                               | wiki.vi.vec           | Không     | 46.83       | 49.30       | 46.03        | 38.46       | 38.78       | <b>38.50</b> |
|                               | Không                 | Có        | 48.42       | 48.38       | <b>48.40</b> | 38.69       | 37.70       | 38.11        |
|                               | PhoW2V                | Có        | 44.87       | 47.32       | 46.06        | 39.05       | 36.37       | 36.88        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Có        | 45.24       | 46.25       | 45.74        | 36.32       | 36.38       | 36.32        |
|                               | wiki.vi.vec           | Có        | 48.38       | 47.60       | 47.99        | 37.54       | 38.65       | 37.82        |
| Aspect-polarity               | Không                 | Không     | 48.31       | 53.63       | 50.83        | 33.98       | 37.41       | 35.33        |
|                               | PhoW2V                | Không     | 49.53       | 54.38       | 51.84        | 34.66       | 37.44       | 35.52        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Không     | 50.67       | 53.85       | 52.21        | 35.42       | 38.56       | 36.71        |
|                               | wiki.vi.vec           | Không     | 56.42       | 53.44       | <b>54.89</b> | 41.36       | 37.09       | <b>38.31</b> |
|                               | Không                 | Có        | 50.39       | 53.06       | 51.69        | 34.87       | 35.88       | 34.77        |
|                               | PhoW2V                | Có        | 51.15       | 53.57       | 52.33        | 36.03       | 36.59       | 35.69        |
|                               | cc.vi.300.vec         | Có        | 48.75       | 54.69       | 51.55        | 35.39       | 37.31       | 35.45        |
|                               | wiki.vi.vec           | Có        | 50.63       | 53.72       | 52.13        | 38.19       | 37.23       | 35.28        |



## 4. Thực nghiệm và kết quả

| Aspect      | Precision | Recall | F1-score     |
|-------------|-----------|--------|--------------|
| BATTERY     | 63.63     | 67.58  | 65.54        |
| CAMERA      | 70.43     | 71.65  | <b>71.04</b> |
| DESIGN      | 58.26     | 59.94  | 59.09        |
| FEATURES    | 49.04     | 51.00  | 50.00        |
| GENERAL     | 60.62     | 60.62  | 60.62        |
| PERFORMANCE | 52.90     | 53.89  | 53.43        |
| PRICE       | 35.93     | 36.89  | 36.40        |
| SCREEN      | 57.26     | 59.74  | 58.47        |
| SER&ACC     | 53.76     | 50.78  | 52.22        |
| STORAGE     | 37.04     | 31.25  | 33.90        |

Kết quả trên mỗi lớp cho nhãn **aspect**.

| Sentiment | Precision | Recall | F1-score     |
|-----------|-----------|--------|--------------|
| NEGATIVE  | 34.59     | 35.49  | 35.03        |
| NEUTRAL   | 26.49     | 21.68  | 23.85        |
| POSITIVE  | 54.30     | 59.16  | <b>56.63</b> |

Kết quả trên mỗi lớp cho nhãn **polarity**.

| Aspect      | Negative | Neutral | Positive     |
|-------------|----------|---------|--------------|
| BATTERY     | 44.57    | 27.33   | 70.46        |
| CAMERA      | 51.36    | 44.83   | <b>72.26</b> |
| DESIGN      | 28.17    | 08.00   | 66.54        |
| FEATURES    | 44.57    | 25.00   | 60.55        |
| GENERAL     | 41.31    | 46.32   | 62.97        |
| PERFORMANCE | 38.49    | 15.91   | 65.03        |
| PRICE       | 21.28    | 17.48   | 42.16        |
| SCREEN      | 34.29    | 33.33   | 67.82        |
| SER&ACC     | 14.06    | 00.00   | 61.45        |
| STORAGE     | 00.00    | 00.00   | 43.75        |

F1-score trên mỗi lớp cho nhãn  
**aspect#polarity**.

## 4. Thực nghiệm và kết quả

|   | Nhãn mục tiêu  | Aspect prediction   | Polarity prediction  | Aspect#polarity prediction  |
|---|--|---|--|---|
| 1 | <p>Mua cho mẹ sài nên cũng không đòi hỏi gì nhiều, <b>máy đẹp</b> <small>DESIGN#POSITIVE</small></p> <p>camera siêu ảo, <b>thử chiến game cũng ok</b> <small>PERFORMANCE#POSITIVE</small>, <b>pin sài dc 2 ngày với lượt wep xem fim</b> <small>BATTERY#POSITIVE</small>, <b>nhân viên tgdd an minh KG phục vụ qua nhiệt tình</b> <small>SER&amp;ACC#POSITIVE</small> cho 5*</p> | <p>máy đẹp <small>DESIGN</small></p> <p>camera siêu ảo <small>CAMERA</small>X</p> <p>thử chiến game cũng ok <small>PERFORMANCE</small></p> <p>pin sài dc 2 ngày <small>BATTERY</small></p> <p>lượt wep xem fim <small>PERFORMANCE</small>X</p> <p>nhân viên tgdd an minh KG phục vụ qua nhiệt tình <small>SER&amp;ACC</small></p> | <p>sài nên cũng không đòi hỏi gì nhiều <small>POSITIVE</small>X</p> <p>máy đẹp <small>POSITIVE</small></p> <p>camera siêu ảo <small>POSITIVE</small>X</p> <p>thử chiến game cũng ok <small>POSITIVE</small></p> <p>pin sài dc 2 ngày lượt wep xem fim <small>POSITIVE</small></p> <p>nhân viên tgdd an minh KG phục vụ qua nhiệt tình <small>POSITIVE</small></p> <p>cho 5* <small>POSITIVE</small>X</p> | <p>máy đẹp <small>DESIGN#POSITIVE</small></p> <p>camera siêu ảo <small>CAMERA#POSITIVE</small>X</p> <p>pin sài dc 2 ngày <small>BATTERY#POSITIVE</small></p> <p>lượt wep xem fim <small>SCREEN#NEGATIVE</small>X</p> <p>nhân viên tgdd an minh KG phục vụ qua nhiệt tình <small>SER&amp;ACC#POSITIVE</small></p> <p>cho 5* <small>SER&amp;ACC#POSITIVE</small>X</p> |
| 2 | <p>Mình mới mua. mình <b>thấy mẫu đẹp</b> <small>DESIGN#POSITIVE</small></p> <p><b>pin trâu</b> <small>BATTERY#POSITIVE</small> <b>cảm ứng mượt</b> <small>FEATURES#POSITIVE</small> <b>được em nhân viên ĐMX tư vấn rất nhiệt tình</b> <small>SER&amp;ACC#POSITIVE</small></p>  | <p>thấy mẫu đẹp <small>DESIGN</small></p> <p>pin trâu <small>BATTERY</small></p> <p>cảm ứng mượt <small>FEATURES</small></p> <p>nhân viên ĐMX tư vấn rất nhiệt tình <small>SER&amp;ACC</small></p>  | <p>thấy mẫu đẹp <small>POSITIVE</small></p> <p>pin trâu <small>POSITIVE</small></p> <p>cảm ứng mượt <small>POSITIVE</small></p> <p>nhân viên ĐMX tư vấn rất nhiệt tình <small>POSITIVE</small></p>   | <p>thấy mẫu đẹp <small>DESIGN#POSITIVE</small></p> <p>pin trâu <small>BATTERY#POSITIVE</small></p> <p>nhân viên ĐMX tư vấn rất nhiệt tình <small>SER&amp;ACC#POSITIVE</small></p>   |

Một ví dụ về kết quả dự đoán của mô hình.

## 5. Thực nghiệm và kết quả.

Kết quả đạt được của mô hình BiLSTM CRF sử dụng 2 lớp embedding về âm tiết và ký tự:

- 54.07% F1\_macro trên tác vụ nhận diện chứng cứ cho aspect.
- 38.50% F1\_macro trên tác vụ nhận diện chứng cứ cho polarity.
- 38.31% F1\_macro trên tác vụ nhận diện chứng cứ cho aspect#polarity.

**HẾT.**