

# **TÀI LIỆU YÊU CẦU CHO HỆ THỐNG KIỂM SOÁT BÃI ĐỖ XE**

**Biên soạn:**

Ts. Nguyễn Công Danh  
Bộ môn Công nghệ phần mềm  
Khoa CNTT&TT  
ĐH Cần Thơ

2020

1. Giới thiệu.....	2
1.1 Mục đích.....	2
1.2 Phạm vi.....	2
1.3 Tổng quan.....	2
1.4 Các định nghĩa.....	3
2. Mô tả chung.....	6
2.1 Tổng quan.....	6
2.2 Toàn cảnh sản phẩm.....	7
2.3 Chức năng sản phẩm.....	8
2.4 Đặc điểm người dùng.....	8
2.5 Các giả định và phụ thuộc.....	8
3. Yêu cầu.....	9
3.1 Yêu cầu chức năng.....	9
3.1.1 Yêu cầu chung.....	9
3.1.2 Yêu cầu cập nhật.....	10
3.1.3 Yêu cầu của lối vào.....	11
3.1.4 Yêu cầu của lối ra.....	13
3.2 Yêu cầu giao diện bên ngoài.....	14
3.2.1 Giao diện người dùng.....	14
3.2.2 Giao diện phần cứng.....	14
3.3 Yêu cầu hiệu suất.....	14
3.4 Các thuộc tính.....	15
3.4.1 Tính sẵn sàng để dùng.....	15
3.4.2 Tính bảo mật.....	15
3.4.3 Tính có thể bảo trì.....	15
3.4.4 Tính có thể di chuyển/Chuyển đổi.....	16
3.4.5 Cảnh cáo.....	16

# **Chương 1**

## **Giới thiệu**

(Introduction)

### **1.1 Mục đích/Purpose**

Tài liệu này mô tả các yêu cầu phần mềm cho Hệ thống kiểm soát bãi đỗ xe (HTKSBĐX). Đặc tả này dành cho các nhà phát triển, thiết kế và bảo trì của HTKSBĐX.

### **1.2 Phạm vi/Scope**

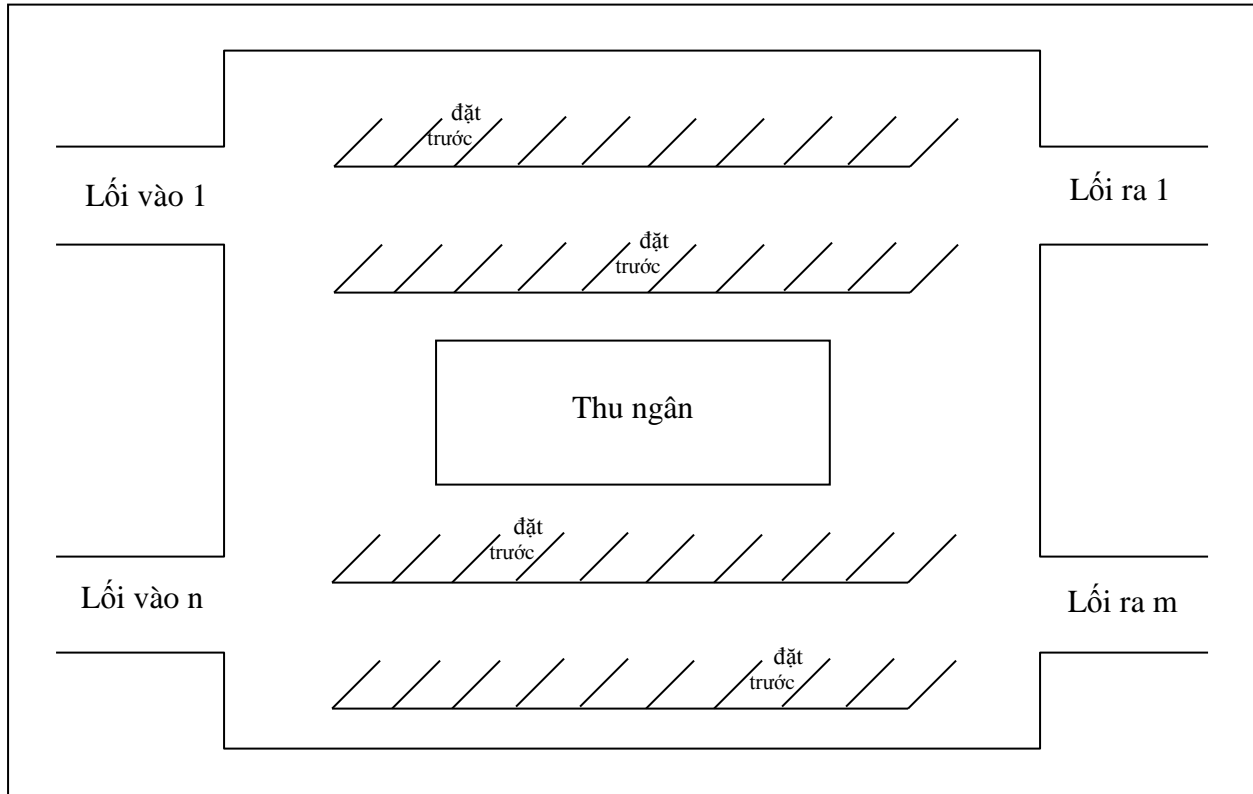
Chức năng của HTKSBĐX là để điều khiển và quản lý các lối vào và lối ra của một bãi đỗ xe. Hệ thống cho phép hoặc từ chối vào bãi đỗ xe phụ thuộc vào số chỗ đậu xe còn trống.

### **1.3 Tổng quan/Overview**

Phần còn lại của tài liệu này được tổ chức như sau: Sẽ có một số định nghĩa cho các từ quan trọng trong các tiểu mục tiếp theo. Chương 2 chứa mô tả chung của HTKSBĐX. Chương 3 xác định cụ thể các yêu cầu chức năng, các giao diện bên ngoài, yêu cầu hiệu suất và các thuộc tính chất lượng của HTKSBĐX.

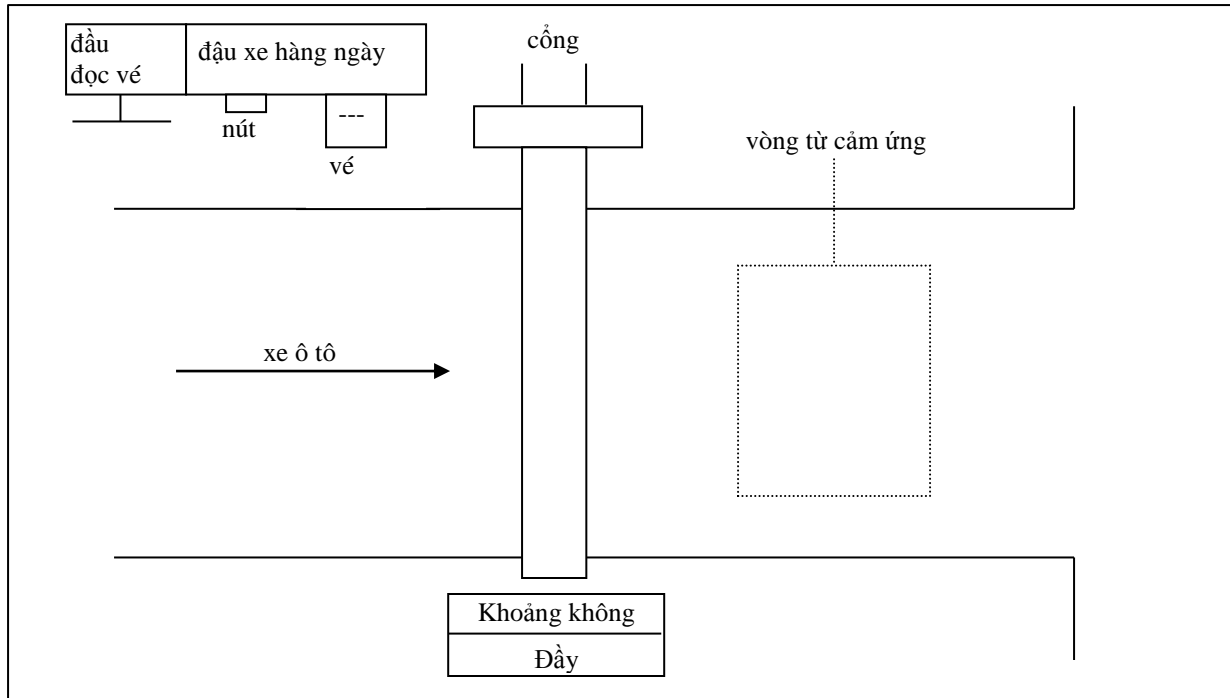
## 1.4 Các định nghĩa/Definitions

- Bãi đỗ xe/Parking garage  
Có n lối vào và m lối ra. Có k chỗ đậu xe và r chỗ đã được đặt trước (reserved). Số lượng chỗ đậu xe tối đa là 1000.



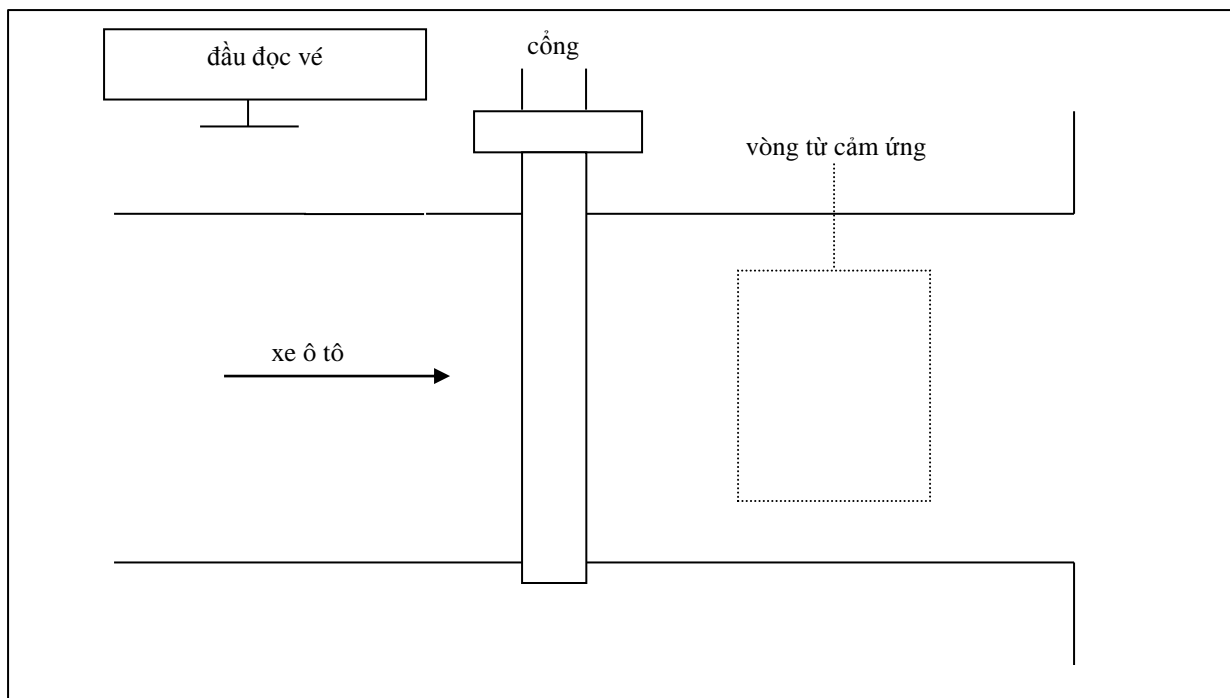
- **Lối vào/Entrance**

Một lối vào bao gồm một cổng, một màn hình hiển thị trạng thái để cho biết có còn chỗ chưa được đặt trước nào trống không, một máy bán vé (ticket machine) có một đầu đọc thẻ (card reader), và một vòng từ cảm ứng (induction loop). Máy bán vé bao gồm một nút yêu cầu (request button), một thiết bị xuất vé (output of tickets) và một đầu đọc thẻ.



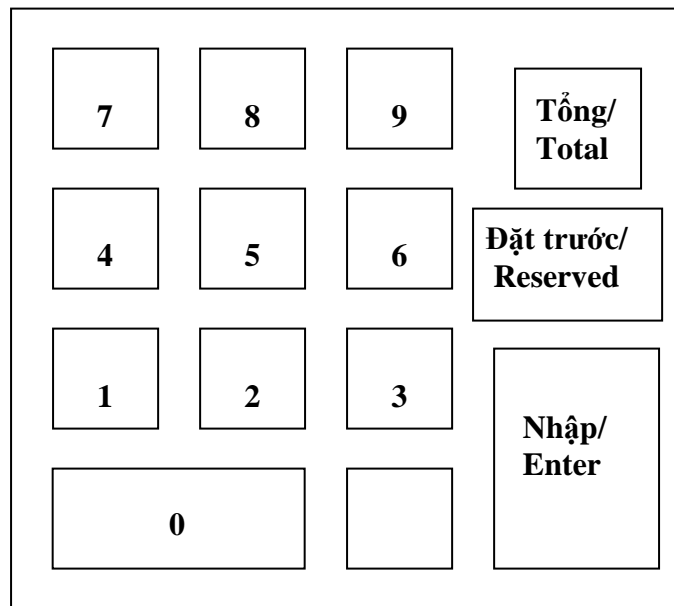
- **Lối ra/Exit**

Lối ra bao gồm một cổng, một đầu đọc vé, và một vòng từ cảm ứng ở đằng sau cổng.



- **Bộ điều khiển/Control unit**

Bộ điều khiển bao gồm một đơn vị số học (numerical unit).



## Chương 2

### Mô tả chung

(General Description)

#### 2.1 Tổng quan/Overview

Để cho một tổng quan ngắn gọn về các chức năng của HTKSBDX và theo sau là các kịch bản người sử dụng:

- Lối vào

Đối với người lái xe chưa có chỗ đặt trước:

1. Người lái xe nhấn nút ở máy bán vé. Nếu bãi đỗ xe đã đầy, không có gì xảy ra (Trạng thái được hiển thị là trạng thái đầy)
2. Máy bán vé ghi thời gian lên vé và giao vé cho người lái xe. Cổng sẽ mở khi lái xe lấy vé.
3. Người lái xe đưa xe vào bãi đỗ xe.
4. Sau khi chiếc xe vượt qua vòng từ cảm ứng, cổng được đóng lại.
5. Người lái xe đỗ xe và rời khỏi bãi đỗ xe.

Đối với người lái xe đã có chỗ đặt trước:

1. Người lái xe đưa thẻ vào ra (access card) của mình vào đầu đọc thẻ của máy bán vé.
2. Máy bán vé kiểm tra xem thẻ vào ra có hợp lệ không.
3. Nếu nó là một thẻ vào ra hợp lệ cổng mở ra và người lái xe đưa xe vào bãi đỗ xe.
4. Sau khi chiếc xe vượt qua vòng từ cảm ứng, cổng được đóng lại.
5. Người lái xe đỗ xe và rời khỏi bãi đỗ xe.

Thanh toán cho những người lái xe chưa có chỗ đặt trước:

1. Người lái xe trả tiền lệ phí ở quầy thu ngân.
2. Nhân viên thu ngân in thời gian lên vé sau khi được trả tiền lệ phí.

- Lối ra

1. Người lái xe quay trở lại xe và lái xe đến một trạm của lối ra.
2. Người lái xe đặt vé hoặc thẻ vào ra vào đầu đọc vé.

3. Đầu đọc vé kiểm tra xem lệ phí đã được trả trong vòng 15 phút vừa qua hay chưa hoặc xem thẻ vào ra vừa được đưa vào có hợp lệ không. Nếu không, không có gì xảy ra. Người lái xe phải gọi một ai đó.
  4. Cổng sẽ mở ra.
  5. Sau khi chiếc xe vượt qua vòng từ cảm ứng, cổng được đóng lại.
- Thay đổi trạng thái chỗ đang được dùng (occupancied)
    1. Để kiểm tra và bảo trì hệ thống, số lượng chỗ đang được dùng và chỗ đã được đặt trước thông qua sự giúp đỡ của một thiết bị.
    2. Nếu số lượng chỗ đặt trước thay đổi (tăng hoặc giảm), HTKSBĐX sẽ nhận được giá trị mới từ quầy thu ngân.

## 2.2 Toàn cảnh sản phẩm/Perspective

Hệ thống phần mềm là một hệ thống nhúng. Các đặc tính của các thiết bị sẽ được mô tả. Hệ thống phần mềm sẽ kiểm soát:

- Mỗi lối vào:
  - một máy bán vé
  - một cổng
  - một đầu đọc thẻ
  - một vòng từ cảm ứng
  - màn hình hiển thị trạng thái
- Mỗi lối ra:
  - Một đầu đọc vé
  - Một cổng
  - Một vòng từ cảm ứng
- Một bộ điều khiển:
  - Một thiết bị nhập vào số

Trong phần sau đây, hành vi của hệ thống trừu tượng sẽ được mô tả. Thuật ngữ "tự động" mô tả hành vi của một thiết bị được thực hiện mà không có sự kiểm soát của hệ thống phần mềm này. Máy bán vé sẽ tự động in thời gian lên vé nếu vé được cung cấp. Đầu đọc thẻ ở máy bán vé sẽ tự động đọc thẻ được nhập vào. Đầu đọc vé đọc một vé hoặc một thẻ vào ra. Nó sẽ tự động đọc tại thời điểm vào bãi đỗ xe và thời điểm trả tiền lệ phí. Vòng từ cảm ứng có hai trạng thái: Một chiếc xe có mặt trong vòng lặp cảm ứng tại thời điểm đó hay không. Nếu trạng thái thay đổi, một tín hiệu sẽ được gửi đến HTKSBĐX. Các cổng có hai trạng thái: mở và đóng. Phải mất một thời gian để thay đổi các trạng thái. Màn hình hiển thị trạng thái cho thấy hai trạng thái: đầy và các chỗ trống. Điều này là theo số lượng chỗ đậu xe còn trống trong bãi đỗ xe mà mọi người đều có thể dùng được ngay. (Màn hình hiển thị trạng thái không có liên quan gì đối với những người lái xe đang sở hữu một thẻ vào ra!) Với thiết bị nhập vào số, số lượng chỗ đang được dùng và chỗ đã được đặt trước có thể được nhập vào. Tại quầy thu ngân, lệ phí được thanh toán. Thời điểm thanh toán được tự động in lên vé. Quầy thu ngân sẽ không được kiểm soát bởi hệ thống phần mềm.



## 2.3 Chức năng sản phẩm/Product Functions

Hệ thống phần mềm kiểm soát màn hình hiển thị trạng thái, các cổng, các máy bán vé và đầu đọc vé.

- Nếu một thẻ vào ra hợp lệ được đưa vào trong đầu đọc thẻ của một máy bán vé, cổng sẽ mở ra.
- Nếu nút yêu cầu được nhấn người lái xe lấy vé và cổng sẽ được mở nếu chỗ chưa được đặt trước vẫn còn trống.
- Đưa vé vào đầu đọc vé sẽ mở cổng lối ra nếu đã được trả trong vòng 15 phút vừa qua tại quầy thu ngân.
- Đưa một thẻ vào ra hợp lệ vào đầu đọc vé sẽ mở cổng lối ra.
- Các cổng phải được đóng lại sau khi chiếc xe vượt qua vòng từ cảm ứng.
- Màn hình hiển thị trạng thái hiển thị trạng thái thực tế của chỗ đang được dùng (occupancy).
- Để kiểm tra và bảo trì hệ thống, số lượng chỗ đang được dùng và chỗ đã được đặt trước thông qua sự giúp đỡ của bộ điều khiển.
- Các thẻ vào ra hàng tháng để đặt chỗ trước có thể được mua ở quầy thu ngân.
- Số chỗ đậu xe được đặt trước không được cao hơn 40% của k.

Quầy thu ngân không phải là một phần của hệ thống phần mềm.

## 2.4 Đặc điểm người dùng/User Characteristics

Những người sử dụng hệ thống (người lái xe) không cần được đào tạo đặc biệt.

## 2.5 Các giả định và phụ thuộc/Assumptions and Dependencies

- Các giả định về bãi đỗ xe
  1. Tất cả các chỗ đậu xe có thể đến được từ bất kỳ lối vào nào.
  2. Mỗi lối ra có thể đến được từ mọi chỗ đậu xe.
  3. Không có lối vào nào được chuyển đổi để được dùng làm lối ra và ngược lại.
  4. Một chỗ đậu xe đã được đặt trước có nghĩa là có một chỗ đậu xe trống sẵn sàng để dùng nhưng nó chỉ dành cho những người đặt trước chỗ này.
  5. Dùng các thẻ vào ra cho các chỗ đậu xe đã được đặt trước.
  6. Tình huống khẩn cấp (ví dụ như hỏa hoạn) sẽ không được xem xét ở đây.
  7. Thẻ vào ra dùng để đặt trước chỗ đậu xe thì có thể được mua ở quầy thu ngân. Quầy thu ngân tự mình kiểm soát số lượng thẻ vào ra. Nếu có một thay đổi (một thẻ mới được bán hoặc một thẻ hết hạn) quầy thu ngân sẽ gửi một thông điệp về số lượng chỗ đậu xe đã được đặt trước thực tế đến HTKSBDX.

## Chương 3

### Yêu cầu

(Requirements)

#### 3.1 Yêu cầu chức năng/Functional Requirements

Đây là một danh sách các yêu cầu chức năng mà hệ thống cần phải đáp ứng. Các yêu cầu chức năng được trình bày theo cách sau:

- *Mô tả/Description:*  
Mô tả các yêu cầu cụ thể.
- *Đầu vào/Input:*  
Mô tả của các đầu vào mà hệ thống phần mềm nhận được.
- *Xử lý/Processing:*  
Mô tả những gì hệ thống phần mềm phải làm cho đầu vào.
- *Kết quả/Output:*  
Mô tả phản ứng/trạng thái mới của hệ thống phần mềm.

Các phần đầu vào, xử lý và đầu ra chỉ được ghi rõ khi cần thiết.

#### Yêu cầu Chức năng 1/Functional Requirement 1 : Các đối tượng dữ liệu (Data Objects)

Trong phần mềm có các đối tượng dữ liệu sau đây:

k: số chỗ đậu xe tối đa trong bãi đỗ xe

r: số chỗ đậu xe đã được đặt trước trong bãi đỗ xe

a: k-r, số chỗ đậu xe sẵn sàng để dùng (đang trống ở thời điểm hiện tại)

o: số chỗ đậu xe không được đặt trước đang bị chiếm (đang được đậu xe ở thời điểm hiện tại)

##### 3.1.1 Yêu cầu chung/General Requirements

#### Yêu cầu chức năng 2

- *Mô tả*  
HTKSBDX phải kiểm soát các lối vào và lối ra của bãi đỗ xe.

#### Yêu cầu chức năng 3

- *Mô tả*  
HTKSBDX phải đảm bảo rằng không có nhiều hơn k chiếc xe trong bãi đỗ xe.

#### Yêu cầu chức năng 4

- *Mô tả*  
Giá trị mặc định của k là 10000.

### **Yêu cầu chức năng 5**

- *Mô tả*  
k được chia thành "r" chỗ đậu xe đã được đặt trước và "a" chỗ đậu xe công cộng.

### **Yêu cầu chức năng 6**

- *Mô tả*  
HTKSBDX phải có "n" lối vào và "m" lối ra. HTKSBDX phải quản lý đồng thời các lối vào và lối ra.

## **3.1.2 Yêu cầu cập nhật/Update Requirements**

### **Yêu cầu chức năng 7**

- *Mô tả*  
Việc mua một vé tháng tại quầy thu ngân làm tăng giá trị của r lên 1.
- *Đầu vào*  
Mua một vé tháng mới.
- *Xử lý*  
Cập nhật giá trị của r tăng 1.
- *Kết quả*  
Giá trị mới của r.

### **Yêu cầu chức năng 8**

- *Mô tả*  
Số chỗ đậu xe được đặt trước được thay đổi bởi bộ điều khiển.
- *Đầu vào*  
Nhập vào các thay đổi sau đó nhấn "Đặt trước/Reserved" và "Nhập/Enter" tại bộ điều khiển.
- *Xử lý*  
Cập nhật giá trị của r.
- *Kết quả*  
Giá trị mới của r.

### **Yêu cầu chức năng 9**

- *Mô tả*  
Bộ điều khiển có khả năng đặt lại giá trị mới của r.
- *Đầu vào*  
Số lượng, sau đó nhấn "Tổng/Total", "Đặt trước/Reserved" và "Nhập/Enter" tại bộ điều khiển.

- *Xử lý*  
Giá trị mới của r.
- *Kết quả*  
Giá trị mới của r.

#### **Yêu cầu chức năng 10**

- *Mô tả*  
Tổng số chỗ đậu xe có thể được viết (cập nhật) bởi bộ điều khiển.
- *Đầu vào*  
Nhập vào k, sau đó nhấn "Tổng/Total" và "Nhập/Enter" tại bộ điều khiển
- *Xử lý*  
Đặt lại giá trị mới của k.
- *Kết quả*  
Giá trị mới của k.

#### **Yêu cầu chức năng 11**

- *Mô tả*  
Dùng bộ điều khiển có thể nhập vào tổng số chỗ đậu xe đang được sử dụng ở thời điểm hiện tại.
- *Đầu vào*  
Tổng số chỗ đậu xe hiện tại đang được sử dụng trong bãi đỗ xe. Số lượng phải được xác nhận với nút "Nhập/Enter" tại bộ điều khiển.
- *Xử lý*  
Đặt lại tổng số chỗ đậu xe bằng con số được nhập vào tại bộ điều khiển.
- *Kết quả*  
Thay đổi màn hình hiển thị trạng thái tùy thuộc vào số lượng đã được nhập.

### **3.1.3 Yêu cầu của lối vào/Entry Requirements**

Những yêu cầu này mô tả các yêu cầu cho một lối vào.

#### **Yêu cầu chức năng 12**

- *Mô tả*  
Màn hình hiển thị trạng thái phải trình bày trạng thái của chỗ đậu xe công cộng. Nó phải hiển thị “trống” nếu có một chỗ không được đặt trước cho sẵn sàng để dùng ở thời điểm hiện tại. Nó phải hiển thị “đầy”, nếu không có chỗ không được đặt trước nào sẵn sàng để dùng (còn trống) tại thời điểm hiện tại.

### **Yêu cầu chức năng 13**

- *Mô tả*  
Mọi người lái xe sẽ nhận được một vé ở lối vào chỉ khi có một chỗ đậu xe sẵn sàng để dùng.
- *Đầu vào*  
Người lái xe nhấn nút một lần.
- *Xử lý*  
Kiểm tra xem có một chỗ đậu xe còn trống, tức là  $a > 0$ .
- *Kết quả*  
Cung cấp cho người lái xe một vé nếu có một chỗ đậu xe sẵn sàng để dùng. Tăng số lượng chỗ đang bị chiếm của bãi đỗ đậu xe.

### **Yêu cầu chức năng 14**

- *Mô tả*  
Cổng sẽ mở ra nếu vé được giao.
- *Đầu vào*  
Hoàn thành thành công yêu cầu 13.
- *Xử lý*  
Vé được phát ra và cổng sẽ mở.
- *Kết quả*  
Người lái xe lấy vé và cổng được mở.

### **Yêu cầu chức năng 15**

- *Mô tả*  
Mỗi người lái xe sẽ được cấp nhiều nhất một vé để vào bãi đỗ xe.
- *Đầu vào*  
Nhấn nút nhiều hơn một lần liên tiếp nhau.
- *Xử lý và kết quả*  
Các yêu cầu liên tiếp sau yêu cầu đầu tiên cho một chiếc xe sẽ bị bỏ qua.

### **Yêu cầu chức năng 16**

- *Mô tả*  
Nếu một người lái xe nhấn nút trong lúc có một xe nào đó rời khỏi bãi đỗ xe và nếu  $a > 0$  thì người lái xe nhận một vé để vào bãi đỗ xe.
- *Đầu vào*  
Người lái xe nhấn nút trong vòng hai phút trước khi chiếc xe khác rời khỏi bãi đỗ xe.
- *Xử lý*  
Nếu một người lái xe đang chờ đợi một vé và một chiếc xe khác rời khỏi bãi đỗ xe, vé sẽ được phát hành, nếu có một chỗ sẵn sàng để dùng.

- *Kết quả*  
Cung cấp một vé.

#### **Yêu cầu chức năng 17**

- *Mô tả*  
Nếu có nhiều hơn một chiếc xe muốn vào bãi đỗ xe thông qua các trạm của lối vào khác nhau, HTKSBDX phải đồng bộ hóa tất cả các trạm.
- *Đầu vào*  
Vài người lái xe nhấn các nút yêu cầu trước khi bất kỳ người nào trong số họ vừa được phát hành vé để vào.
- *Xử lý*  
Đồng bộ hóa các yêu cầu khác nhau.
- *Kết quả*  
Kích hoạt lối vào cho các người lái xe khác nhau.

### **3.1.4 Yêu cầu của lối ra/Exit Requirements**

Những yêu cầu này mô tả các yêu cầu cho một lối ra.

#### **Yêu cầu chức năng 18**

- *Mô tả*  
Một chiếc xe đến ở lối ra và người lái xe đặt một vé đã được đặt trước vào máy đọc vé. Nếu vé hợp lệ, cổng mở ra.
- *Đầu vào*  
Người lái xe đặt một vé đã được đặt trước vào máy đọc vé.
- *Xử lý*  
Kiểm tra xem vé có hợp lệ không.
- *Kết quả*  
Nếu vé là hợp lệ, cổng sẽ mở ra. Nếu không, không có gì xảy ra.

#### **Yêu cầu chức năng 19**

- *Mô tả*  
Một chiếc xe đến ở lối ra và người lái xe đặt một vé vào máy đọc vé. Nếu vé hợp lệ, cổng mở ra.
- *Đầu vào*  
Lái xe đặt một vé vào trong đầu đọc vé.
- *Xử lý*  
Kiểm tra xem vé có hợp lệ và nó đã được trả tiền khi nào. Nếu vé đã không được trả tiền hoặc đã được trả tiền hơn 15 phút trước đây, không có gì xảy ra. Nếu vé đã được trả trong vòng 15 phút vừa qua cổng sẽ mở ra và số chỗ đậu xe đang bị chiếm sẽ được giảm 1 và số lượng của chỗ sẵn sàng để dùng tăng 1.

- *Kết quả*  
Nếu nó là một vé hợp lệ cổng mở ra. Nếu không, không có gì xảy ra.

#### **Yêu cầu chức năng 20**

- *Mô tả*  
Nếu vòng từ cảm ứng bị vượt qua, cổng được đóng lại.
- *Đầu vào*  
Vòng từ cảm ứng chuyển từ trạng thái hiện diện đến không hiện diện.
- *Kết quả*  
Cổng đóng lại.

#### **Yêu cầu chức năng 21**

- *Mô tả*  
Nếu nhiều chiếc xe rời khỏi bãi đỗ xe cùng một lúc HTKSBDX phải đồng bộ hóa tất cả các hoạt động.

### **3.2 Yêu cầu Giao diện bên ngoài/External Interface Requirements**

HTKSBDX phải có một giao diện để nhận các thông báo từ thu ngân.

#### **3.2.1 Giao diện người dùng/User Interfaces**

Ngoài bộ điều khiển không có nhu cầu nào khác để dùng một giao diện người dùng.

#### **3.2.2 Giao diện phần cứng/Hardware Interfaces**

Phải có các giao diện phần cứng cho các máy bán vé, các đầu đọc vé, các cổng và các vòng từ cảm ứng. HTKSBDX sẽ nhận tín hiệu từ các thiết bị này và ngược lại gửi tín hiệu đến chúng. Thu ngân chưa cần có một giao diện.

### **3.3 Yêu cầu hiệu suất/Performance Requirement**

#### **Yêu cầu hiệu suất 1**

- *Mô tả*  
Sau khi chiếc xe vượt qua vòng từ cảm ứng, cổng phải được đóng lại trong vòng 5 giây.

#### **Yêu cầu hiệu suất 2**

- *Mô tả*

Nếu người lái xe yêu cầu một vé và có chỗ đậu xe sẵn sàng để dùng, anh ta sẽ nhận được vé trong vòng 3 giây.

### **Yêu cầu hiệu suất 3**

- *Mô tả*  
Nếu một cổng mở ra, nó sẽ vẫn mở ít nhất 5 giây.

### **Yêu cầu hiệu suất 4**

- *Mô tả*  
Chỉ có một chiếc xe đi vào cổng mỗi lần nó mở ra.

### **Yêu cầu hiệu suất 5**

- *Mô tả*  
Việc mua một vé đặt trước làm thay đổi các giá trị của a, r, o trong vòng 15 giây.

### **Yêu cầu hiệu suất 6**

- *Mô tả*  
Một vé đặt được trước hợp lệ ở một trạm của lối vào luôn luôn cho phép đi vào thành công.

### **Yêu cầu hiệu suất 7**

- *Mô tả*  
Tất cả các thay đổi đến các biến trạng thái tại trạm của lối vào và lối ra phải xảy ra trong vòng 5 giây.

### **Yêu cầu hiệu suất 8**

- *Mô tả*  
Các vé được đặt trước thì có giá trị trong vòng 30 ngày.

### **Yêu cầu hiệu suất 9**

- *Mô tả*  
Đối với mỗi chiếc xe vào bãi đỗ xe, bãi đỗ xe có chỗ sẵn sàng để dùng.

## **3.4 Các thuộc tính/Attributes**

### **3.4.1 Tính sẵn sàng để dùng/Availability**

Hệ thống sẵn sàng để dùng 24 giờ/ngày. Bãi đỗ xe sẽ không bị đóng bất cứ lúc nào.

### **3.4.2 Tính bảo mật/Security**

Không có vé nào khác với vé của bãi đỗ xe này được chấp nhận bởi máy đọc vé.

### **3.4.3 Tính bảo trì/Maintainability**

Phải dễ dàng tích hợp hoạt động thu ngân vào hệ thống phần mềm.



#### **3.4.4 Tính có thể di chuyển/Chuyển đổi (Transferability/Conversions)**

Không áp dụng.

#### **3.4.5 Cảnh báo/Caution**

Không áp dụng.