

# **Documentazione SRS sistema Pinkanel**

## **Tabella dei contenuti**

### **1. Introduzione**

- 1.1 Propositi**
- 1.2 Obiettivi**
- 1.3 Definizioni, acronimi ed abbreviazioni**
- 1.4 Riferimenti**
- 1.5 Panoramica**

### **2. Descrizione generale**

- 2.1 Prospettive del prodotto**
- 2.2 Funzionalità del prodotto**
- 2.3 Caratteristiche utente**
- 2.4 Vincoli generali**
- 2.5 Assunzioni e dipendenze**

### **3. Requisiti specifici**

- 3.1 Requisiti di interfaccia esterna**
  - 3.1.1 Interfaccia utente**
  - 3.1.2 Interfaccia hardware**
  - 3.1.3 Interfaccia software**
  - 3.1.4 Interfaccia di comunicazione**
- 3.2 Requisiti funzionali**
  - 3.2.1 Starting partita**
    - 3.2.1.1 Introduzione**
    - 3.2.1.2 Input**
    - 3.2.1.3 Elaborazione**
    - 3.2.1.4 Output**
- 3.3 Requisiti di prestazione**
- 3.4 Vincoli di progetto**
- 3.5 Altri requisiti**
  - 3.5.1 Database**

### **4. Dizionario dei dati**

## 1. Introduzione

### 1.1 Propositi:

Il proposito di questo documento è quello di specificare i requisiti del sistema "Pinkanel" per facilitare la realizzazione.

Questo documento è scritto seguendo le indicazioni contenute nel documento "IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications" avente riferimento IEEE Std 830-1993 (Revision of IEEE Std 830-1984)

### 1.2 Obiettivi:

Si desidera fornire una serie di servizi relativi all'implementazione di sistemi informatici nel classico gioco del pincanello. Il programma restituisce ai giocatori dati analitici in tempo reale per gestire l'azione di gioco, conservando però tali dati all'interno di un database per future analisi. I dati che si intendono riportare sono:

1. punteggio delle due squadre in campo
2. velocità media e massima della palla nella sessione di gioco
3. immagini in tempo reale del campo
4. heat map che mostra il movimento della palla
5. database per il salvataggio di dati relativi alle partite e alle partite stesse

La sessione di gioco viene monitorata nel seguente modo:

- la pallina viene messa in gioco e viene riconosciuta dalla telecamera che riproduce in tempo reale l'azione di gioco sullo schermo.
- i sensori vengono posizionati nelle porte per determinare l'evento di goal, a ciò seguirà un aggiornamento dei punteggi delle due squadre.
- la telecamera ci permetterà di avere dati analitici come la velocità media della pallina in campo e la velocità massima ottenuta durante la sessione di gioco, inoltre ci permette di ricavare una heatmap della partita.

I punteggi delle due squadre verranno mostrati tramite il display. Ad ogni goal viene aggiornato il punteggio sul display finché uno dei giocatori non raggiunge i 10 punti, quindi viene indicato il vincitore sul display. Il tutto sarà mostrato tramite una schermata grafica dedicata.

- Telecamera: La heat map andrà ad evidenziare quali sono state, durante la fase di gioco, le porzioni di campo nelle quali la palla è stata più giocata. Individuare la velocità massima della pallina all'interno di una partita. Individuare la velocità media della pallina all'interno di una partita. Individuare il giocatore che ha segnato l'ultimo gol.
- Sensori: Modifica il punteggio dei 2 giocatori basandosi su l'ultimo giocatore ad aver segnato.

### **1.3 Definizioni, acronimi e abbreviazioni:**

Per evitare confusioni, con " l'aggiornare il punteggio " si intende, durante l'azione di goal, assegnare un punto in più ad una delle due squadre, in base alla porta dov'è entrata la pallina.

### **1.4 Riferimenti**

Nessuno.

### **1.5 Panoramica**

La restante parte di questo documento contiene una descrizione dettagliata e approfondita delle funzionalità richieste al sistema software "Pinkanel" secondo gli obiettivi espressi al punto 1.2

## **2. Descrizione generale**

### **2.1 Prospettive del prodotto**

Il sistema informatico "Pinkanel" si deve integrare ad un biliardino, sistema analogico, per rendere "smart" un sistema che per sua natura non lo è, per poter quindi restituire dati analitici e visualizzare lo stato della partita tramite GUI.

### **2.2 Funzionalità del prodotto**

Il sistema informatico Pinkanel deve:

- tenere traccia dei punti delle due squadre
- mostrare il vincitore al raggiungimento del punteggio prestabilito
- mostrare in tempo reale la partita tramite un monitor esterno
- mostrare in tempo reale la heat map della partita
- calcolare la velocità massima e media
- conservare in un database dati analitici relativi alla partita

### **2.3 Caratteristiche utente**

L'utente a cui è rivolto il nostro prodotto è chiunque voglia divertirsi durante il proprio tempo libero, arricchendo il gioco con una serie di dati disponibili per un eventuale report di statistiche.

## **2.4 Vincoli generali**

Il sistema presenta una serie di vincoli:

- i dispositivi elettronici che compongono il sistema devono essere accesi.
- il sistema necessita di un elaboratore sufficientemente potente assieme ad una telecamera ad alta risoluzione con un frame rate alto per poter ottenere sufficienti dati con una buona precisione.

## **2.5 Assunzioni e dipendenze**

Il sistema Pinkanel richiede due dispositivi, uno per il controllo della sensoristica ed un dispositivo che si interfacci alla telecamera e al monitor. Come modulo di controllo per la sensoristica, il sistema è compatibile con ArduinoUNO, per il dispositivo di interfaccia con telecamera e monitor si assume di avere un ottimo elaboratore in quanto l'elaborazione di tutte le immagini e lo storage dei dati nel database richiedono una buona capacità di calcolo. L'elaboratore principale dovrà poi essere impostato ed aver installato tutti i software necessari al corretto avvio, visibili al punto 3.1.3

## **3. Requisiti specifici**

### **3.1 Requisiti di interfaccia esterna**

#### **3.1.1 Interfaccia utente**

Il sistema software Pinkanel è dotato di un'interfaccia user friendly per la raffigurazione dei dati rilevati (velocità media e massima della pallina), streaming della partita, la visualizzazione della heatmap che indicherà in quali punti la pallina ha cambiato direzione e il punteggio corrente.

#### **3.1.2 Interfaccia hardware**

Il software Pinkanel necessita di due sensori ad ultrasuoni di tipo HC-SR04 collegati ad un arduino per gestire la parte seriale, una telecamera ad alta risoluzione (maggiore è il dettaglio e il framerate, più il dato sarà accurato e reale) ed un elaboratore con OS Windows 10 con ottime prestazioni per l'elaborazione di dati.

#### **3.1.3 Interfaccia software**

Il software Pinkanel necessita di MySQL scaricato ed installato per l'avvio e l'inizializzazione del database su cui verranno immagazzinati i dati. Inoltre per il corretto avvio del programma sarà necessario installare le native di OpenCV e RXTX, impostare quindi nel codice le costanti riguardanti il campo del pincanello. Quando il server viene inizializzato e il tutto impostato, non ci sarà più bisogno di mettere mano alle impostazioni

### **3.1.4 Interfaccia di comunicazione**

Il software Pinkanel comunica con un database in locale per l'immagazzinamento dei dati.

## **3.2 Requisiti funzionali**

### **3.2.1 Starting partita**

#### **3.2.1.1 Introduzione**

La partita viene avviata, il software provvederà a registrare tutti i dati e a terminare la sessione al raggiungimento del tempo desiderato

#### **3.2.1.2 Input**

L'input fornito al programma è dato dai sensori sulle porte e dalla telecamera: i sensori ad ultrasuoni si occupano di determinare quando c'è stato l'evento di goal e in quale delle due porte, la fotocamera si occupa di cogliere le immagini per rilevare la posizione della pallina, questi input quindi verranno elaborati.

#### **3.2.1.3 Elaborazione**

Il processore si trova quindi ad elaborare tutti i dati ricevuti in input. L'arduino consente di salvare il punteggio dei due giocatori. Il database contiene due tabelle con diverse colonne, una tabella riguardante la sessione di gioco e una tabella riguardante l'analisi dei vari punti accumulati in tutte le partite. All'avvio del programma, esso va a inserire nella tabella "games" il numero della partita (dato autoincrementale) e va a registrare il tempo d'inizio (start\_time) della partita. A fine partita la riga viene aggiornata inserendo il tempo in cui la partita è finita (end\_time) e i relativi punteggi. Il processore elabora il video in tempo reale preso dalla fotocamera, rilevando la posizione della pallina e il bordo del campo; ogni volta che la pallina viene rilevata, viene aggiunta una nuova riga nella tabella dei dati (databank) corrispondente al punto stesso dove vengono memorizzati tutti i dati del punto stesso: id del punto (autoincrementale), partita di appartenenza (game\_id), tempo in cui è stato rilevato, le sue coordinate cartesiane rispetto alla visione della telecamera e, tramite un booleano, restituisce se c'è stato un cambio di direzione in quel punto, quindi se in quel punto la pallina è stata colpita.

Il tracciamento della pallina viene anche evidenziato visivamente tramite una heat map, che da nera passa a incrementare il colore dal giallo al rosso in base al tempo di permanenza su una determinata area di spazio, così da evidenziare tutti i punti su cui la pallina è permasa. Oltre all'immagazzinamento di tutti questi dati di tipo analitico, il software ci permette anche di ricavare la velocità media e massima della pallina nell'azione di gioco.

#### **3.2.1.4 Output**

I dati di tipo analitico vengono registrati su MySQL, tranquillamente visibili tramite una query, mentre Velocità massima/media, punteggio in tempo reale, heat map e streaming della partita, il tutto su uno schermo tramite una GUI.

### **3.3 Requisiti di prestazione**

Il sistema Pinkanel necessita di un elaboratore prestazionale, con un buon quantitativo di memoria RAM e una CPU performante: l'elaboratore arriva ad analizzare un enorme quantitativo di dati al secondo, dovendo supportare un server in cui continuare ad inviare un enorme quantitativo di dati, per poi in contemporanea eseguire 5 thread differenti: il thread per la camera, riconoscimento pallina, riconoscimento dei bordi, thread per la comunicazione seriale e il thread dedicato al rendering. Tutto ciò necessita di un buon elaboratore. Inoltre per una sufficiente precisione si necessita di una ottima telecamera: con una telecamera ad alta definizione si potrà aver maggior dettaglio nelle immagini per un più facile rilevamento della pallina, mentre una capacità di scattare un maggior numero di frame per secondo permetterà di avere più frequenza di punti nell'unità di tempo.

### **3.4 Vincoli di progetto**

Nessuno.

### **3.5 Altri requisiti**

#### **3.5.1 Database**

Il sistema Pinkanel non utilizza archivi preesistenti. Esso si interfaccia con un Database avviato su server in locale, utilizzando MySQL. Esso contiene le due tabelle su cui verranno memorizzati tutti i dati di gioco.

## **4. Dizionario dei dati**

games: tabella per lo storage dei dati riguardanti la sessione di gioco

- game\_id (INT): numero intero che identifica unicamente ogni partita, dato autoincrementale, chiave della tabella games
- start\_time (TIMESTAMP): dato che identifica il momento in cui inizia la partita, indicando anno, mese, giorno, ora, minuti, secondi con precisione al microsecondo
- end\_time (TIMESTAMP): dato che identifica il momento in cui finisce la partita, indicando anno, mese, giorno, ora, minuti, secondi con precisione al microsecondo
- points\_p1 (INT): numero intero che indica il punteggio del giocatore 1

- points\_p2 (INT): numero intero che indica il punteggio del giocatore 2

databank: tabella per lo storage dei dati riguardanti i punti

- point (INT): numero intero che identifica unicamente ogni punto rilevato dalla telecamera, dato autoincrementale, chiave della tabella databank
- game\_id (INT): numero intero che identifica la partita in cui il punto viene rilevato. Indice di relazione tra la tabella databank e games
- x (INT): numero intero che identifica le coordinate del punto sull'asse x
- y (INT): numero intero che identifica le coordinate del punto sull'asse y
- time (TIMESTAMP): dato che identifica il momento in cui il punto viene rilevato, indicando anno, mese, giorno, ora, minuti, secondi con precisione al microsecondo
- change\_dir(TINYINT): dato che assume valore 0 o 1 (equivalenti a false or true), indica se in quel punto è stata cambiata la direzione rispetto al punto precedente, quindi se la pallina è stata colpita