

基於即時情緒分析之心靈陪伴系統

開放平台期末專題

組長

1043335 賴詩雨

組員

1041419 蔡怡君

1041529 龐渝庭

1043338 蔡昕芸

1043341 吳悅琳

June 26, 2018

Contents

1	產品介紹	5
1.1	目的	5
1.2	預期讀者和閱讀建議	5
1.3	計畫範圍	5
1.4	參考資料	6
2	總體描述	7
2.1	產品透視	7
2.2	產品功能	7
2.3	用戶類別和特質	7
2.4	操作環境	7
2.4.1	軟體需求	7
2.4.2	硬體需求	8
2.5	設計和實作上的限制	8
2.6	用戶文件	8
2.7	系統假設和依賴	8
3	介面規格設計	9
3.1	使用者介面	9
3.2	硬體介面	10
3.3	軟體介面	11
3.4	通信介面	11

4	系統功能	12
4.1	使用者端	12
4.1.1	即時分析情緒及情緒緩和	12
4.1.2	UML使用案例圖表	15
4.1.3	功能性需求	16
4.2	伺服器端	16
4.2.1	後端平台做分析追蹤	16
4.2.2	UML使用者案例圖表	17
4.2.3	功能性需求	17
5	其他非功能性需求	18
5.1	性能需求	18
5.2	Safety需求	18
5.3	Security需求	18
5.4	軟體優良特質	19
5.5	商業規範	20

Revision History

Name	Date	Reason For Changes	Version
蔡昕芸、蔡怡君	6/15	新增各項內容大綱	1
蔡怡君	6/21	內容修改	2.1
蔡昕芸、吳悅琳	6/21	內容修改	2.2
31	6/22	內容修改	3

1 產品介紹

1.1 目的

現代人工作忙碌、生活步調快，容易產生緊張、焦慮等非正向情緒。研究顯示長久處於非正向情緒，可能造成身體器官的損壞，而罹患某些疾病，例如：癌症、憂鬱症和躁鬱症等。為了解決此問題，本團隊提出一基於即時情緒分析之心靈陪伴系統，透過攝影機，拍攝病人臉部影像，並快速辨識使用者是否處於非正向的情緒。同時，即時線上搜尋改善病人當下情緒的音樂播放，並且以語音方式播放可以緩和情緒的心靈小語，藉此使病人心靈得到安慰。除此之外，本產品也提供心靈陪伴分析平台，讓使用者可以查看過去所有非正向情緒的累積統計圖，以及非正向情緒可能導致的相關疾病，去做提醒跟建議。

另外，在心靈陪伴分析平台中，也提供使用者留言板，我們會根據病人的留言內容，去做客製化的分析，針對病人的問題去修改回應內容，使回應能更符合病人的需要。況且，這些內容是不會對外公開的，病人不須擔心隱私被洩露。

1.2 預期讀者和閱讀建議

本SRS文件提供給使用者、開發團隊與維護人員閱讀，使用者透過閱讀本文件，了解產品以及操作說明，開發團隊進行系統開發時的依據，與維護人員日後維護系統時的參考文件。

1.3 計畫範圍

與其他章節有所重複，請參考文件1.1。

1.4 參考資料

- http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/fwxx/kp/2008-01/17/content_861306.htm
- <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5081933>
- <http://www.alternative-cancer-care.com/cancer-anger-link.html>
- <https://www.cancer.gov/about-cancer/coping/feelings/stress-fact-sheet>
- <https://newsinhealth.nih.gov/2015/08/positive-emotions-your-health>

2 總體描述

2.1 產品透視

2.2 產品功能

本系統主要是針對病人去做情緒偵測，並且當下立即利用播放音樂、回應話去舒緩病人的非正向情緒，每一次的情緒都會儲存在後端的database裡面，病人可以透過我們心靈陪伴分析平台網頁，去了解自己每天的情緒和全部的情緒統計，搭配貼心小建議可以更清楚需要注意的身體狀況。另外，我們還設置留言板供用戶可以抒發或者分享自己的心情，所有內容一律保密，不會外流，請用戶放心。

2.3 用戶類別和特質

我們的系統用戶，針對正在接受治療的病人，如：憂鬱症、癌症等，利用攝影機拍攝病人的臉部影像，辨識是否處於非正向情緒，如：焦慮、憤怒等，播放語音回應及線上音樂，緩和病人情緒，並且可利用心靈陪伴分析平台網頁，網頁中提供病人的情緒數據、建議事項及心情留言板，藉此了解、調適個人心理狀態，輔助病人情緒達到穩定，使病情能更快速康復。

2.4 操作環境

2.4.1 軟體需求

- (1) 操作系統：Windows 10

(2) 程式撰寫平台：Pycharm 2016.3.2

(3) 操作環境：Python3.5.0 以上

2.4.2 硬體需求

(1) 音響：外接藍芽喇叭或電腦內建喇叭

(2) 攝影鏡頭：USB2.0外接攝影鏡頭或電腦內建鏡頭

(3) 網路：無線網路卡或手機 wifi

2.5 設計和實作上的限制

卷積神經網路的訓練集來源，因採用國外公開的臉孔資料庫，因此缺乏東方臉孔的數據。

2.6 用戶文件

用戶文件與資訊，請參閱本文件的第3部份，介面規格設計。

2.7 系統假設和依賴

本產品使用的套件包含：NumPy、OpenCV、Tensorflow、Keras、BeautifulSoup、youtube_dl、lxml、ffmpeg、pymongo、urllib、json、django，因此，當第三方套件停止服務時，我們的程式將無法運行。

3 介面規格設計

3.1 使用者介面

我們將使用者介面分為兩個部份，包含：情緒偵測介面及心靈分析平台介面，概述如下：

在偵測使用者情緒時，我們利用電腦視窗的形式，顯示使用者臉部影像，呈現臉部偵測、偵測結果及臉部辨識後的情緒分析數據，如圖3.1所示。

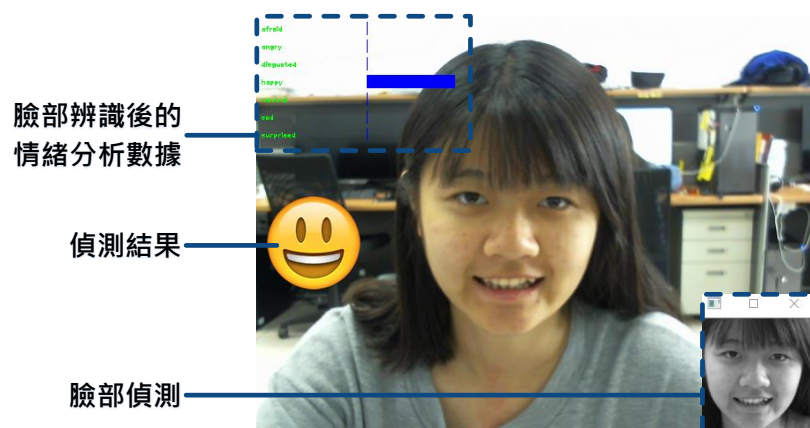


Figure 3.1: 情緒偵測介面說明圖。

在偵測完使用者的情緒後，我們透過網頁的形式，呈現情緒數據的直方圖，提供給病人查看，另外，網頁下方也提供貼心小建議與留言板，提醒病人注意心理狀態，以及讓病人留言抒發情緒，如圖3.2所示。

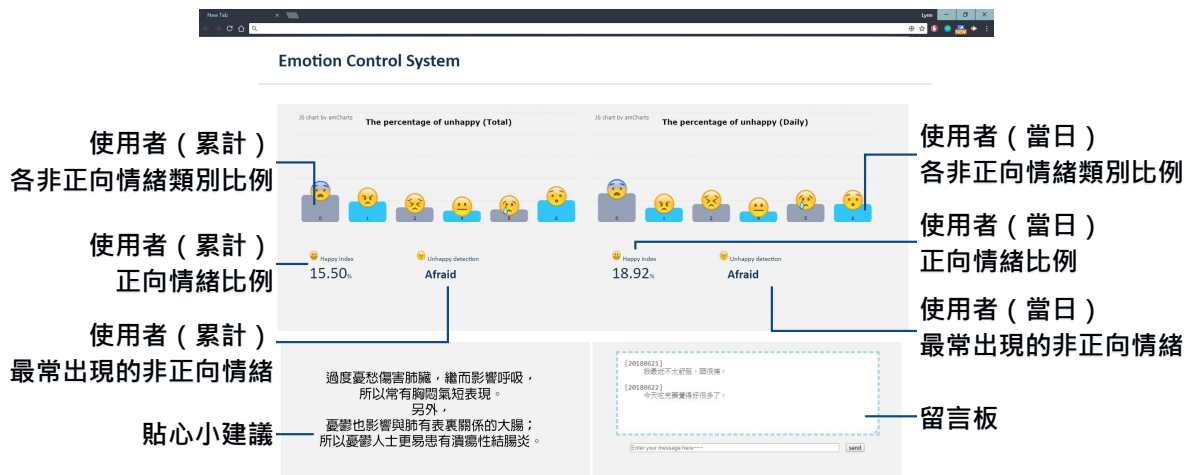


Figure 3.2: 心靈分析平台介面說明圖。

3.2 硬體介面

本產品包含USB2.0外接攝影鏡頭、藍芽喇叭及音源線，將攝影鏡頭及藍芽喇叭分別插入電腦USB孔及音源孔，即可使用。另外，若筆電本身含有攝影鏡頭，則不必外接攝影鏡頭，如圖3.3。



Figure 3.3: 硬體介面說明圖。

3.3 軟體介面

軟體的架構, 功能列表, 變數與函數的列表說明.

3.4 通信介面

<Describe the requirements associated with any communications functions required by this product, including e-mail, web browser, network server communications protocols, electronic forms, and so on. Define any pertinent message formatting. Identify any communication standards that will be used, such as FTP or HTTP. Specify any communication security or encryption issues, data transfer rates, and synchronization mechanisms.>

4 系統功能

根據國內〈科學發展〉期刊的相關研究發現，音樂可以產生催產素，以減低焦慮與恐懼，有效改善情緒，因此，本系統：基於即時情緒分析之心靈陪伴系統，應用於醫療系統的照護病患機制，本專案系統主要分為兩部份，分別為使用者端和伺服器端，使用者端為即時分析情緒及情緒緩和，包含情緒偵測演算法及情緒緩和機制，伺服器端則為後端平台做分析追蹤，包含雲端心靈陪伴分析整合平台，如圖4.1，概略說明如下：

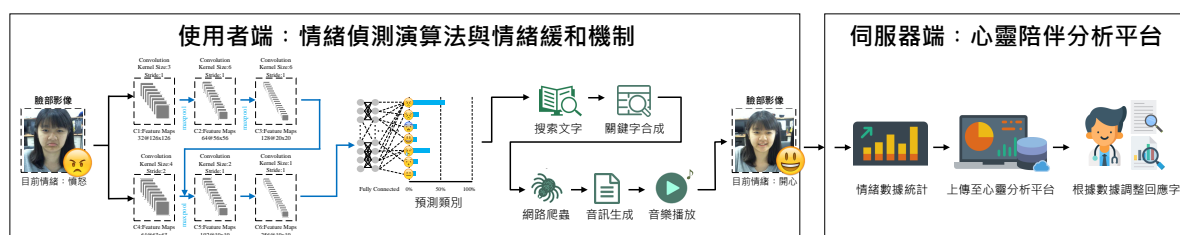


Figure 4.1: 非接觸式準確且即時駕駛情緒偵測演算法架構圖。

4.1 使用者端

4.1.1 即時分析情緒及情緒緩和

- **情緒偵測演算法：**我們為避免病人因非正向情緒，持續影響心理、生理，進而導致不可預期的危害，我們利用深度學習的卷積神經網路CNN，由1個輸入層、6個卷積層(Convolution layer)、3個池化層(Pooling layer)、1個全連接層(Fully Connected)和1個輸出層所構成，來訓練情緒辨識模型，偵測病人情

緒。由於情緒的時間性變化，我們亦進行兩階段的Voting機制，第一階段為篩選出病人可能的情緒，第二階段為避免病人因為短時間臉部抽動（如：打哈欠），導致誤判情緒，透過上述兩階段的Voting後，得出最準確的病人情緒判斷。

- **情緒緩和機制：**透過情緒偵測演算法，得出的病人情緒後，即時抓取能有效改善病人當下情緒的音樂並播放，使病人情緒緩和，避免病人因非正向情緒，導致影響心理，使病情不易痊癒、影響治療過程。因此，我們分為五個步驟達成，包括：搜索文字、關鍵字合成、網路爬蟲、音訊生成、以及音樂播放等五個步驟。

(a) **搜索文字：**

如圖4.2右半部(a)，當抓取到病人情緒後，我們隨機搜索一組預先設定的回應文字，如表4.1所示，利用語音播放，回應正向語句，鼓勵病人。

Table 4.1: 搜索文字表

情緒	回應字		
憤怒	奧特曼，你別氣了，...	.....	沒有什麼事情是十全...
悲傷	讓我陪你一起面對，...	.....	我知道現在的你情緒...
驚嚇	偉大的哈利來幫你了...	.....	你心裡一定很不好受...
憂慮	如果你願意說，我隨...	.....	遇到什麼是很心煩嗎...
厭惡	燒毀，燒毀，斷開魂...	.....	偶爾深呼吸，心情更...
無表情	有一個爸爸帶四歲的...	.....	我來講個笑話給你聽...
開心	你開心ya，我開心ya...	.....	今天心情不錯！繼續保...

(b) **關鍵字合成：**

我們根據設定的查找表(Lookup Table)來合成網路爬蟲關鍵字，如表4.2所示（放關鍵字合成的表）。其中，如果是偵測到病人的情緒為「憤怒」，

會查找到可能的關鍵字有「古典樂放鬆」、「古典樂輕快」、「流行歌輕快」等，以找尋放鬆、輕快的音訊資料，如圖4.2右半部(b)所示。

Table 4.2: 關鍵字合成表

情緒	關鍵字		
憤怒	古典樂放鬆	古典樂輕快	流行歌輕快
悲傷	療癒音樂	交響樂輕快	交響曲振奮
驚嚇	鋼琴輕音樂	背景音樂輕鬆	背景音樂抒情
厭惡	純音樂提神	交響樂震撼	背景音樂震撼
焦慮	古典樂振奮	舒緩音樂	振奮人心音樂
無表情	背景音樂輕鬆	背景音樂抒情	流行歌輕快
開心	清音樂自然	鋼琴輕音樂	背景音樂自然

(c) 網路爬蟲：

利用關鍵字合成，使用網路爬蟲，抓取有效改善病人當下情緒的音樂，我們採用HTTP Request技術，以及requests、urllib2、BeautifulSoup、lxml、youtube-dl等軟體開發套件，根據上述的關鍵字檢索結果，從網絡上抓取最新最即時的音訊資料，如圖4.2右半部(c)所示。

(d) 音訊生成：

當我們抓取到音訊資料後，通過Python的Requests及BeautifulSoup技術，來下載檔案，使音訊生成，如圖4.2右半部(d)所示。

(e) 音樂播放：

當我們生成音訊資料後，使用omxplayer套件，將音訊播放給病人收聽，改善病人當下的情緒，如圖4.2右半部(e)所示。

根據以上五個步驟，即可完成情緒緩和機制，藉此避免病人因非正向情緒，導致影響病情，賦予病人積極、正面的動力。

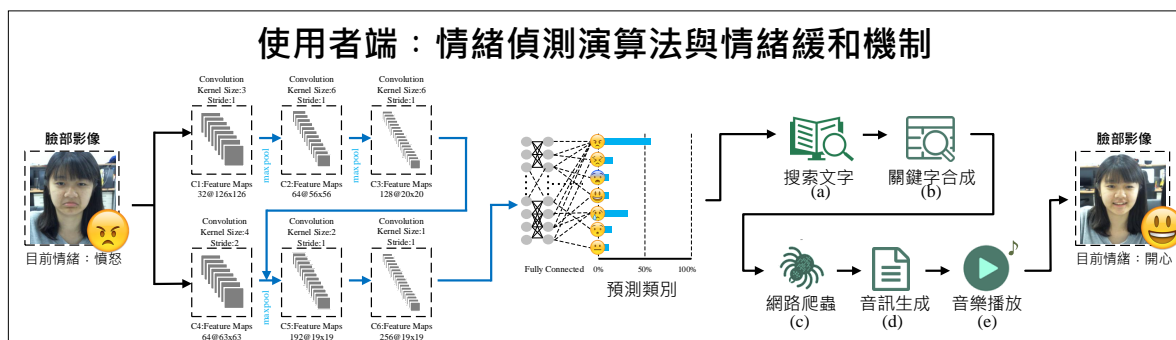


Figure 4.2: 使用者端：情緒偵測演算法與情緒緩和機制架構圖。

4.1.2 UML使用案例圖表

<List the sequences of user actions and system responses that stimulate the behavior defined for this feature. These will correspond to the dialog elements associated with use cases.>

4.1.3 功能性需求

功能性需求	功能性需求描述
情緒辨識	以本系統介面偵測病人臉部表情，偵測7種表情，包含6種非正向情緒，如：憂鬱、悲傷、憤怒、面無表情、厭惡、驚嚇等，及1種正向情緒，如：開心。
搜索文字	好的
關鍵字合成	抓取到病人情緒後，根據設定的查閱表資料表，合成網路爬蟲關鍵字。例如：偵測到病人的情緒為憤怒，會查找到可的關鍵字有..「古典樂放鬆」、「古典樂輕快」、「流行歌輕快」等，以找尋放鬆、輕快的音訊資料
網路爬蟲	利用情緒關鍵字，抓取有效改善病人當下情緒的音樂
音訊生成	抓取音訊資料後下載檔案，使音訊生成
音樂播放	生成音訊後，將音訊播放給病人收聽，改善病人當下的情緒

4.2 伺服器端

4.2.1 後端平台做分析追蹤

- 雲端心靈陪伴分析整合平台：透過即時分析情緒及情緒緩和後，我們透過分析後的非正向情緒，設計一雲端心靈陪伴分析整合平台，如圖4.3所示，提供視覺化的情緒統計服務。如此一來，病人可以透過網頁，查看情緒分析統計結果，以及自己經常處於哪一別類的非正向情緒，藉此了解、調適個人心理狀態。

如圖4.3，我們將計算後的非正向情緒類別存入雲端伺服器，再經由雲端伺服器取出非正向情緒等資訊，分析、統整資訊，以直方圖與簡單文字呈現於網頁平台，如此一來，使用者不僅能在情緒不穩的情況下，立即收聽線上音樂，舒緩情緒，也能透過網頁，查看非正向情緒類別的統計資訊。

我們以網頁作為平台，將蒐集到的情緒資料視覺化，以Django架構建制網頁，針對病人的非正向情緒，統計、分析結果，並且提供貼心小建議與留言

板，如圖4.3，貼心小建議會以文字方式顯示，讓使用者知道非正向情緒可能導致的疾病，提醒使用者調適情緒。留言板提供使用者抒發情緒、分享心情，而留言內容將存入雲端伺服器，我們將透過留言內容，分析非正向情緒，調整回應字與關鍵字。

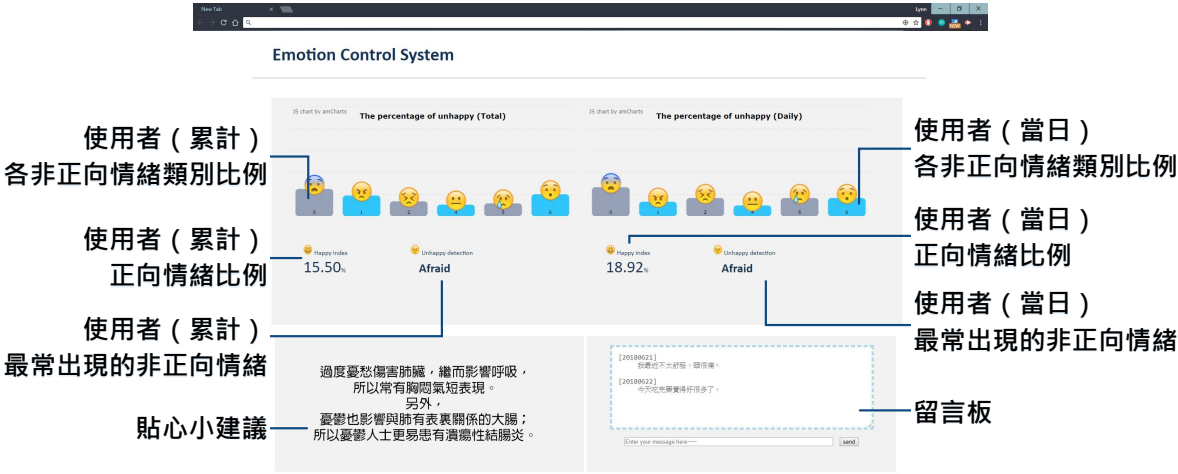


Figure 4.3: 伺服器端：雲端心靈陪伴分析整合平台示例圖。

4.2.2 UML使用者案例圖表

<List the sequences of user actions and system responses that stimulate the behavior defined for this feature. These will correspond to the dialog elements associated with use cases.>

4.2.3 功能性需求

功能性需求	功能性需求描述
查看情緒分析統計資料	病人可透過分析整合平台查看過去最常出現分心的非正向情緒，且分別以當日統計、累計統計方式呈現其統計結果。
貼心小建議	貼心小建議以文字方式呈現，可透過此讓使用者瞭解非正向情緒可能導致的疾病，提醒使用者調適情緒。
留言版	提供使用者抒發情緒及分享心情

5 其他非功能性需求

5.1 性能需求

非功能性需求	非功能性需求描述
偵測時間	情緒偵測應在0.3秒內即時完成
高準確率	情緒辨識系統準確率達95%以上
使用方便	病人可與感測器設備保持30公分以上距離，不需配戴任何裝置，及繁瑣的操作步驟，便能直接蒐集病人的情緒變化，方便實際使用
清楚呈現	本系統提供之分析整合平台，將雲端資料庫中的數據透過直方圖方式視覺化呈現於網頁上，得以清楚呈現病人非正向情緒之情形
隨處皆可察看網頁平台	只要身邊有可瀏覽網頁之設備，便可以透過瀏覽器，使用本系統所提供之分析整合平台

5.2 Safety需求

None.

5.3 Security需求

None.

5.4 軟體優良特質

目前一般穩定情緒方法有兩種：

一、尋求心理諮詢師：

諮詢師利用專業，在一對一的方式下，引導病人舒緩甚至是消除非正向情緒，並且給予適當的建議，所以價錢上相對來說是非常昂貴的。除此之外，尋求諮詢必須事先預約，導致當下的非正向情緒無法被立即的解決，會有「非即時性」的問題。

二、親朋好友：

在心情不好的情況下，有時會不想和熟悉的人表達、抱怨，因為必須要顧及自己的面子，或者兩人之間朋友圈的重疊導致無法隨心所欲、暢所欲言，反而可能更壓抑自己，無法成功消除自己的非正向情緒；況且，非專業的人士提供的建議不一定是最適合的，甚至會導致非正向情緒更為惡劣。

基於上述兩種穩定情緒方法仍有不足之處，因此，我們提出本系統：基於即時情緒分析之心靈陪伴系統，使用深度學習產生訓練模型，將訓練資料進行情緒特徵抽取，再利用訓練完成的模型偵測病人情緒，獲得改善情緒之關鍵字，即時播放緩和情緒之音樂及心靈小語，舒緩病人非正向情緒。本系統具有以下三點特性：

1. 專業性：我們每個回饋、音樂，都是根據研究和專家證實過可以緩和情緒的回應，所以和親朋好友相比，此系統帶給病人情緒上的緩解是更立即且實用的。
2. 即時性：在產生非正向情緒的當下立刻使用本系統，系統可以立即偵測病人的情緒，並且針對此情緒去做適當的回饋，而非像上述方法還需要事先預約，致使情緒不能立即紓解。
3. 後續追蹤：上述提到，諮詢是尋求專業人士的協助，價格昂貴，導致可能久久才能諮詢一次。而使用此系統完全不會有這個問題，非正向情緒產生時，直接打開系統就可以使用，不會限制次數，也沒有價錢上的開銷。

搭配表5.1，可以看出我們的系統同時擁有專業性、即時性和後續追蹤，相較其他兩個穩定情緒的方法我們系統不必花費高昂金額，尋求心理諮商師協助，也不會因顧及面子問題而無法暢所欲言，即可立即且有效緩和情緒。

Table 5.1: 各類穩定情緒方法之比較

方法 \ 特性	特性		
	專業性	即時性	後續追蹤
心理諮詢師	○	×	×
親朋好友	×	○	△
本系統	○	○	○

5.5 商業規範

<List any operating principles about the product, such as which individuals or roles can perform which functions under specific circumstances. These are not functional requirements in themselves, but they may imply certain functional requirements to enforce the rules.>