

청년 AI · Big data 아카데미 8기

IoT를 활용한

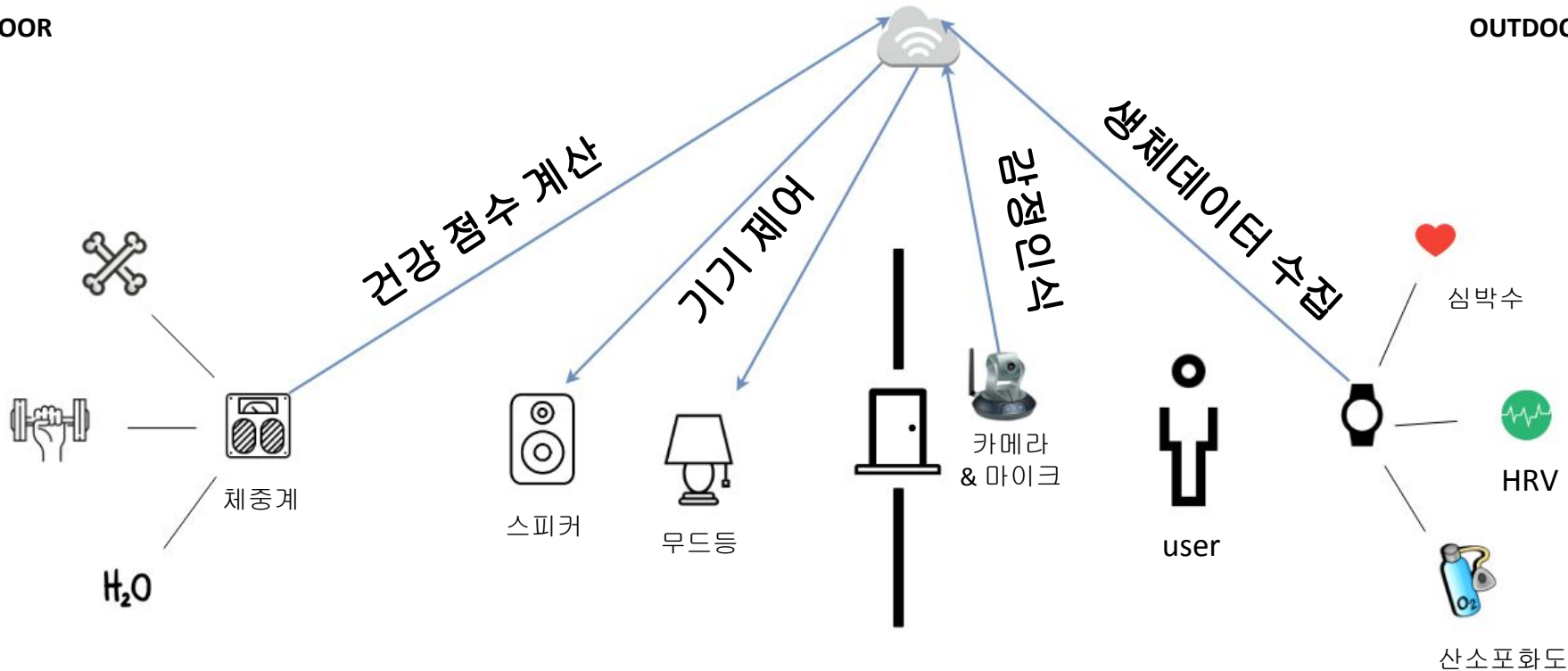
사용자 환경 최적화 디바이스

A반 2조 BIOT

전체 구상도

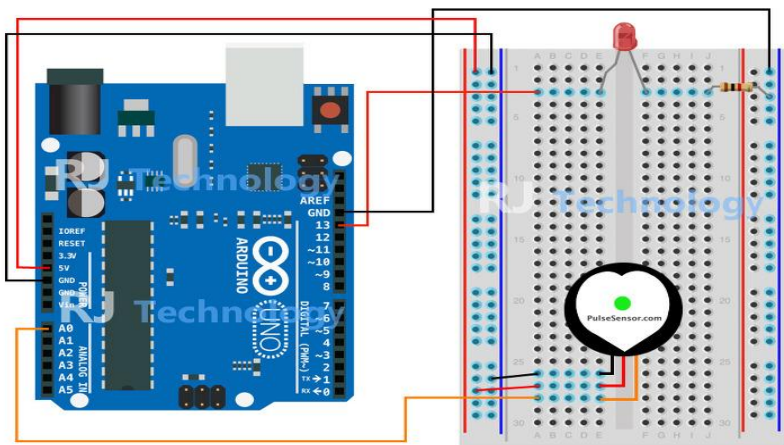
INDOOR

OUTDOOR



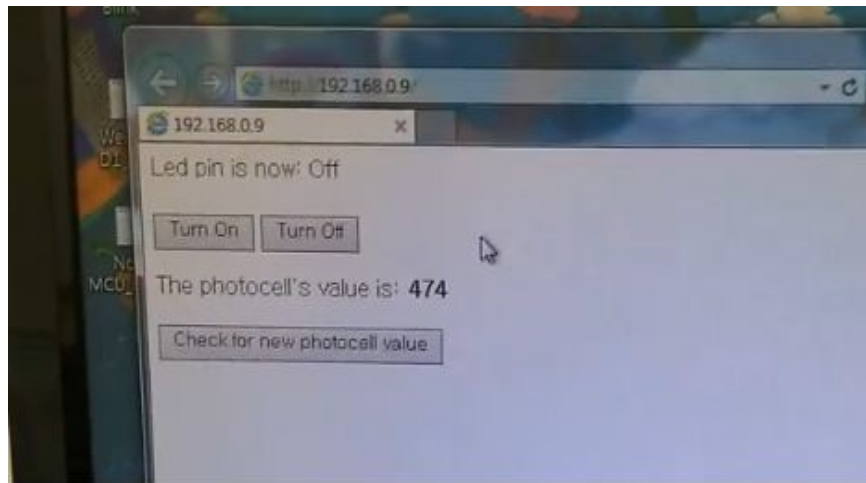
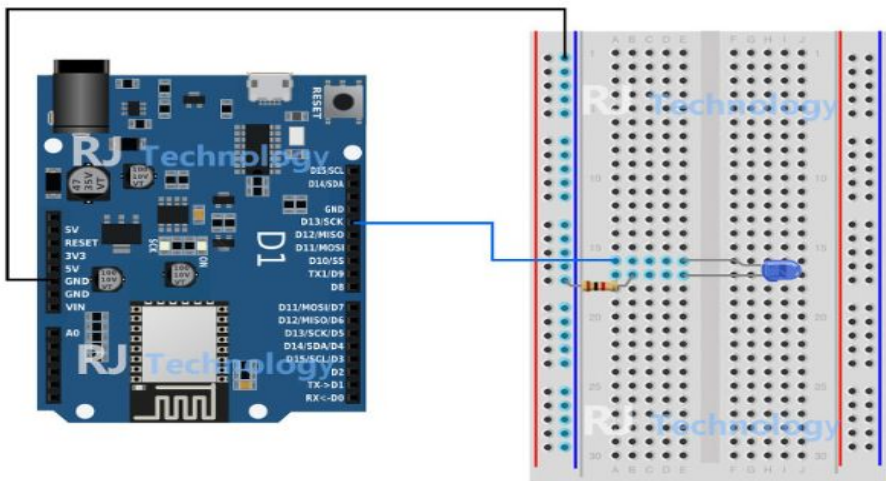
심박수 클라우드 서버에 저장하기

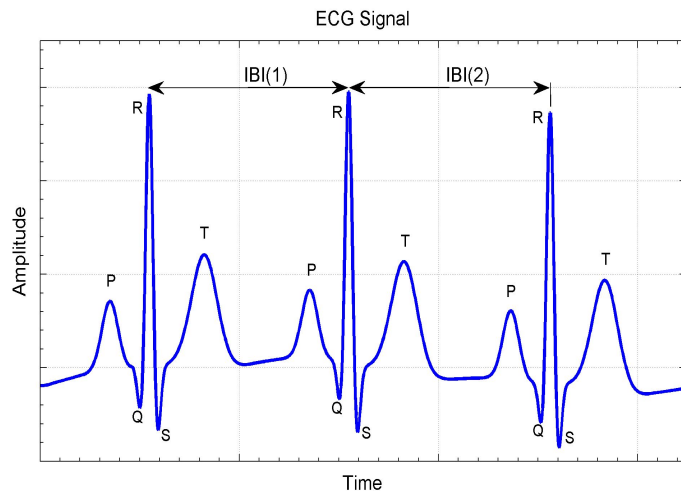
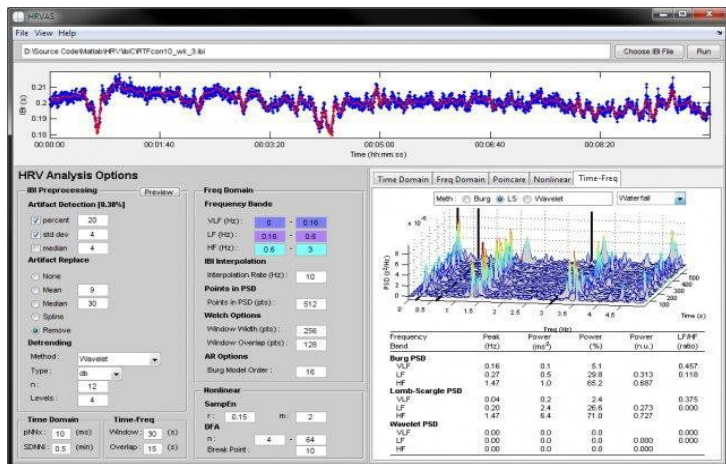
- 와이파이 모듈이 장착된 아두이노에 심박센서 장착
- 심박데이터를 IOT 클라우드 서비스(ThingSpeak)에 저장



인터넷으로 LED 제어하기

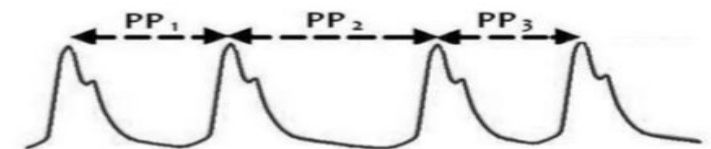
- 와이파이 모듈이 장착된 아두이노에 LED를 장착하여 웹으로 LED on/off를 제어



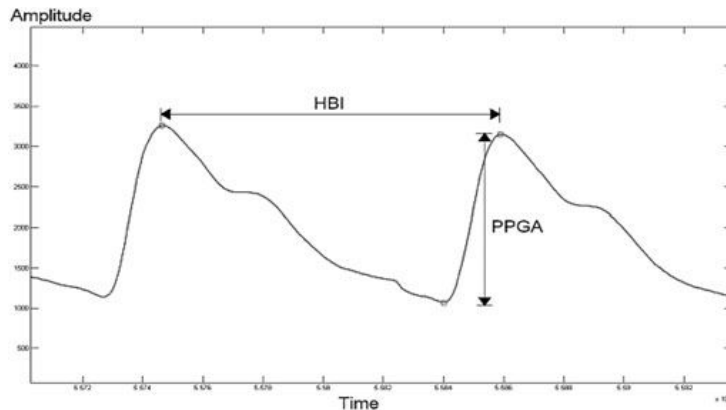
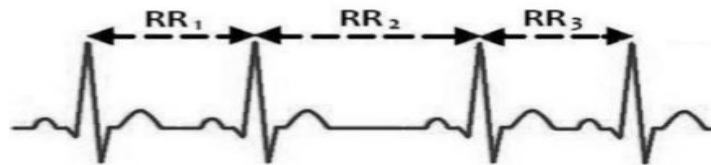


HRVAS 는 ibi(inter-beat interval 혹은 R-R interval) 파일을 읽은 후 HRV time domain 과 frequency domain 분석을 한다. 그 결과로 amplitude를 분별하고 LF/HF ratio 등의 결과 값을 산출해낸다. 오른쪽 그래프에서는 ECG morphology 가 P, Q, R, S, and T 라는 다섯가지 특징적인 wave로 표현되어있음을 볼 수 있다.

산소포화도 활용 방안



(a)



- photoplethysmography(PPG)는 조직의 미세 혈관 층에서 혈액량 변화를 감지하는 데 사용하는 기술로 PPG 센서는 산소포화도의 변화를 결정하는 데 사용된다.
- PPG에서 산소포화도 신호의 최고점을 감지하기 위해 최대 기울기를 사용하였으며 다음의 방정식으로 최고점을 계산할 수 있다.

$$Y(n) = X(n+1) - X(n)$$

[Psychological stress index]

- HBI는 인접한 최고점 사이의 시간 간격
- 아래 식을 통해 PSI 값을 계산할 수 있다.

$$PSI = 100 \times (1 - 0.7 \times PPGA_{norm} - 0.3 \times HBI_{norm})$$

openCV

- **openCV**는 컴퓨터 비전 관련 기술으로 사람이 시각 정보를 입력값으로 하여 행동하기 이전에 생각하고 판단하는 부분을 컴퓨터가 대신하도록 하는 기술.
- **OpenCV**는 **Computer Vision** 관련 프로그래밍을 쉽게 할 수 있도록 도와주는 **Open Library**로 **OpenCV**는 영상처리, 3D 구성, 추적, 기계학습, 인식 그리고 딥러닝까지 유용한 기능이 포함되어 있음.

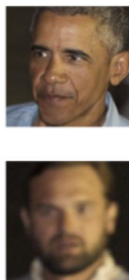
얼굴 인식을 위한 모듈: face_recognition

🔗 사진에서 얼굴 찾기

사진에 등장하는 모든 얼굴들을 찾습니다.



Input



Output

```
import face_recognition
image = face_recognition.load_image_file("your_file.jpg")
face_locations = face_recognition.face_locations(image)
```

사진에 있는 얼굴의 특징을 찾기&조작하기

각각의 사람의 눈, 코, 입, 턱의 위치와 윤곽을 잡아냅니다.

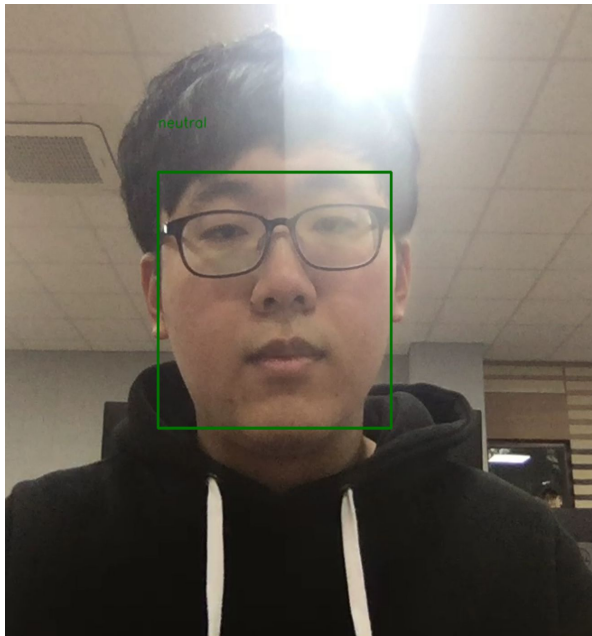


Input



Output

```
import face_recognition
image = face_recognition.load_image_file("your_file.jpg")
face_landmarks_list = face_recognition.face_landmarks(image)
```

사용할 기술: 실시간 얼굴 인식, 실시간 감정 분석

주된 사용 모듈:

tensorflow(딥러닝을 위한 오픈소스 라이브러리),
Dlib(C++의 복잡한 소프트웨어를 만드는 도구와 기계학습 알고리즘을 포함한 현대의 C++ 툴킷),
keras(케라스는 유저가 손쉽게 딥 러닝을 구현할 수 있도록 도와주는 상위 레벨의 인터페이스)

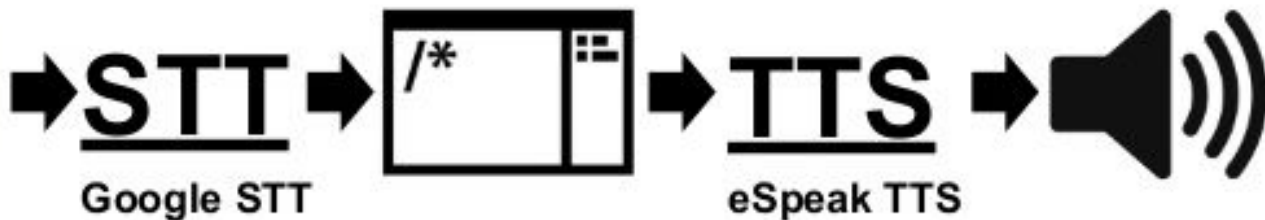
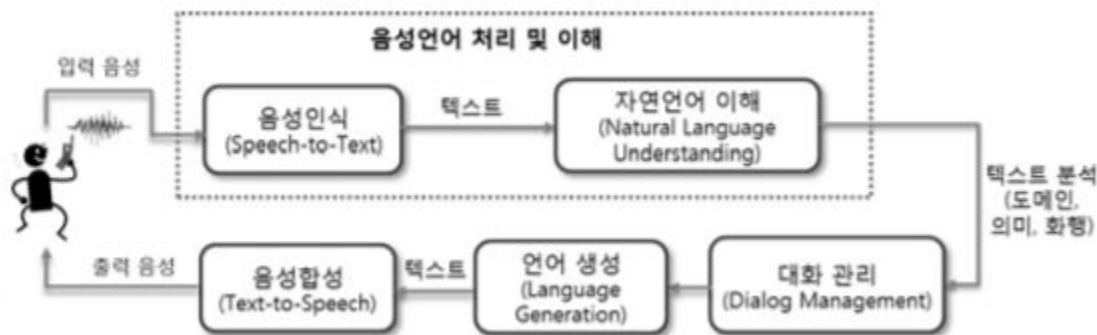
STT(Speech to Text)

- STT는 음성 인식(Speech Recognition)라고도 하며, 말소리의 음파를 기계가 해석해 문자형 데이터로 전환하는 기술이다.
- 다양한 화자들이 발성한 음성들을 통계적으로 모델링하여 음향모델(AM)을 구성하며, 말뭉치 수집을 통하여 언어모델(LM)을 구성한다.

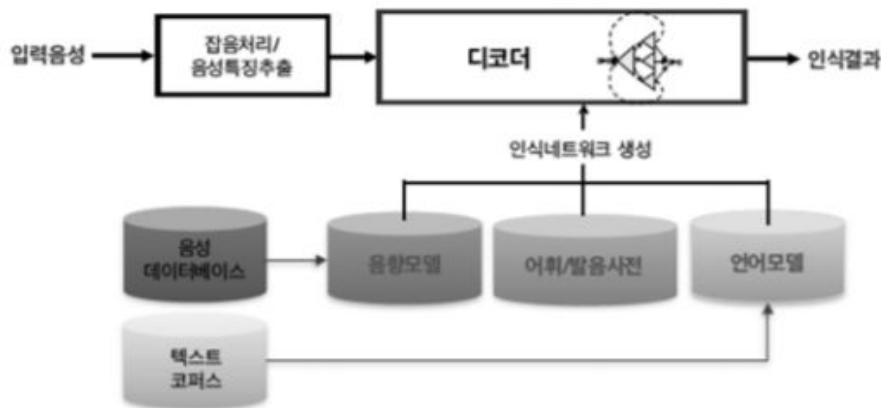
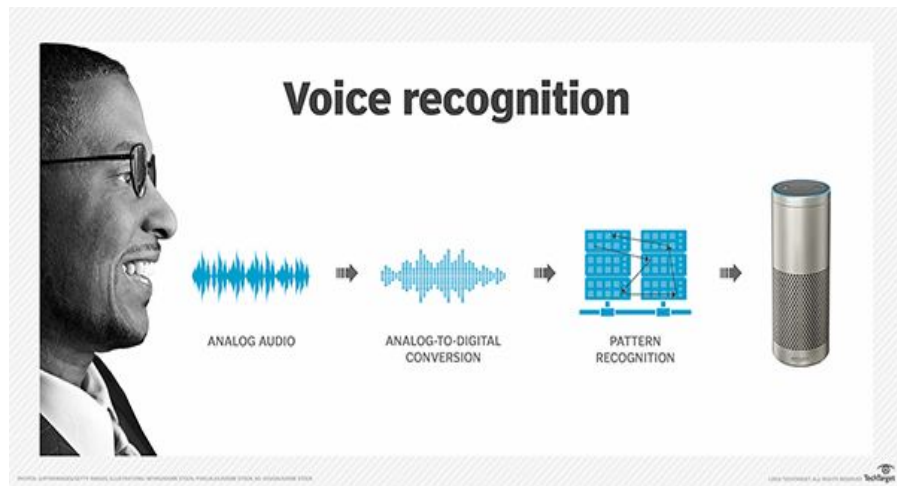
TTS(Text to Speech)

- TTS는 음성 합성(Speech Synthesis)라고도 하며, 말소리의 음파를 기계가 자동으로 만들어내는 기술이다.
- 모델이 된 사람의 말소리를 녹음하여 음성 단위로 분할한 다음, 부호를 붙여 합성기에 저장해놓고 입력된 지시에 따라 필요한 음성 단위만을 다시 합성하여 말소리를 만들어낸다.

한눈으로 보는 STT & TTS



음성인식 기술 개요



- 음성 신호를 문자 기호로 해석한다는 차원에서 음성 인식 알고리즘을 디코더(Decoder)라 한다.
- 디코딩 단계에서는 학습 단계 결과인 음향 모델(AM, Acoustic Model), 언어 모델(LM, Language Model)과 발음 사전을 이용하여 입력된 정보를 모델과 비교, 스코어링 하여 적절한 단어 배열을 최종적으로 결정한다.

체성분 분석

```
1 df.dropna(inplace=True)
2 df.head()
```

```
timestamp weight height    bmi fatRate bodyWaterRate boneMass metabolism muscleRate visceralFat impedance body score
1
5
6
7
9
```

```
1 del=smf.ols("bodyScore ~ bmi + fatRate + bodyWaterRate + boneMass + metabolism + muscleRate + visceralFat", data
2
3 sult=reg model.fit()
4 reg_result.summary())
```

OLS Regression Results

```
=====
Dep. Variable:    bodyScore    R-squared:                0.999
Model:            OLS         Adj. R-squared:            0.999
Method:            Least Squares    F-statistic:            5079.
Date:            Thu, 21 Nov 2019    Prob (F-statistic):      2.08e-40
Time:            13:25:21          Log-Likelihood:          3.6440
No. Observations: 35             AIC:                     8.712
Df Residuals:     27             BIC:                     21.15
Df Model:          7
Covariance Type:  nonrobust
=====
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Intercept	-167.3895	138.769	-1.206	0.238	-452.120	117.341
bmi	-0.3873	7.883	-0.049	0.961	-16.562	15.787
fatRate	-1.6452	1.380	-1.192	0.244	-4.477	1.187
bodyWaterRate	-0.9159	1.469	-0.623	0.538	-3.930	2.099
boneMass	-1.7104	15.382	-0.111	0.912	-33.271	29.850
metabolism	0.3558	0.155	2.289	0.030	0.037	0.675
muscleRate	-0.8992	3.651	-0.246	0.807	-8.391	6.592
visceralFat	-16.0669	4.140	-3.881	0.001	-24.562	-7.572

```
=====
Omnibus:                    3.079    Durbin-Watson:                1.331
Prob(Omnibus):              0.214    Jarque-Bera (JB):              1.804
Skew:                       -0.416    Prob(JB):                      0.406
Kurtosis:                   3.739    Cond. No.                      3.66e+06
=====
```

```
Warnings:
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.
[2] The condition number is large, 3.66e+06. This might indicate that there are
strong multicollinearity or other numerical problems.
```

스마트 체중계(ex. Mi scale)로부터
얻은 정보를 이용하여 건강 점수(body
score) 계산

-활용 방안

: 사용자의 체성분 정보 및 그로부터
산출한 건강정보를 사용자에게
알려주기

Thank U for listening!!

[참고] 심박변이도

감소된 심박변이도 = 좋지 않은 생리적 건강 상태



증가된 심박변이도 = 좋은 생리적 건강 상태



그림 1-1 심박변이도와 생리적 건강 상태: 개념적 모식도

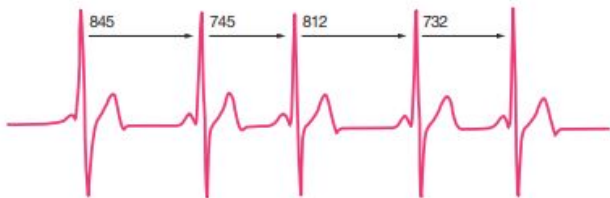


그림 1-2 심박변이도: 심박에서 개별 박동과 박동 사이 간격의 연속적인 변이를 분석한 것