



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0085625
(43) 공개일자 2010년07월29일

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0005024

(22) 출원일자 2009년01월21일

심사청구일자 2009년01월21일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자

이진원

서울특별시 송파구 방이동 89 올리픽선수, 기자촌 아파트 201-1601호

원왕연

경기도 수원시 영통구 망포동 엘지빌리지3차 307동 404호

이광순

서울특별시 용산구 효창동 2-14 효창웨르빌 201

(74) 대리인

김일환

전체 청구항 수 : 총 15 항

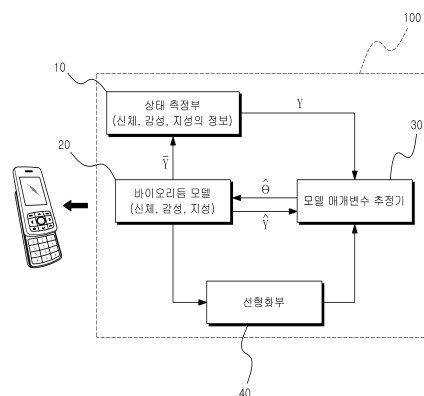
(54) 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기 및 그 정보 제공방법

(57) 요약

본 발명은 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기 및 그 제공방법에 관한 것으로, 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체리듬 정보를 측정하는 신체지수 측정부; 미리 저장된 지능 테스트 프로그램을 상기 표시부를 통해 제공하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 지성지수를 측정하는 지성지수 측정부; 미리 저장된 설문을 상기 표시부를 통해 제공하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 감성지수를 측정하는 감성지수 측정부; 바이오리듬을 일정 주기를 갖는 사인곡선으로 표현한 바이오리듬 모델부; 및 상기 측정된 신체, 감성 및 지능 지수를 통해 상기 사인곡선의 주기와 평행이동을 나타내는 매개변수를 추정하는 매개변수 추정기를 포함한다.

이와 같은 본 발명을 제공하게 되면, 사용자가 용이하게 자신의 신체, 감성 및 지성지수를 측정하고, 이를 이용하여 사인곡선으로 표현되는 바이오리듬 모델의 매개변수 추정을 통해 개인의 신체, 감성, 지성의 현재 상태에 가장 부합되는 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기 및 그 정보 제공방법을 제공하게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전원부, 입력부, 표시부 및 이동통신부를 포함하는 이동통신 단말기에 있어서,

상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체리듬 정보를 측정하는 신체지수 측정부;

미리 저장된 지능 테스트 프로그램을 상기 표시부를 통해 제공하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 지성지수를 측정하는 지성지수 측정부;

미리 저장된 설문을 상기 표시부표시부하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 감성지수를 측정하는 감성지수 측정부;

바이오리듬을 일정 주기를 갖는 사인곡선으로 표현한 바이오리듬 모델부; 및

상기 측정된 신체, 감성 및 지능 지수를 통해 상기 사인곡선의 주기와 평행이동을 나타내는 매개변수를 추정하는 매개변수 추정기를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신 단말기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바이오리듬 모델부의 비선형 모델을 선형화하여, 상기 모델 매개변수 추정기에 탑재되는 선형화부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 바이오리듬을 제공하는 이동통신 단말기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신체지수 측정부는 심전도(EKG) 측정센서;

상기 측정센서에 의해 측정된 심전도(EKG) 정보를 분석하여 신체지수를 결정하는 분석부를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 바이오리듬을 제공하는 이동통신 단말기.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신체지수 측정부는 사용자의 균형감각 지수를 측정하는 모션센서;

상기 모션센서를 통해 측정된 균형감각 지수를 분석하여 신체지수를 결정하는 분석부를 포함하는 것을 특징으로 하는 맞춤형 바이오리듬을 제공하는 이동통신 단말기.

청구항 5

이동통신 단말기에 있어서,

(a) 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체지수를 측정하는 단계;

(b) 상기 단말기에서 제공되는 지능 테스트 프로그램을 통하여 상기 사용자의 지성지수를 측정하는 단계;

(c) 상기 단말기에서 제공되는 설문을 통하여 상기 사용자의 감성지수를 측정하는 단계;

(d) 모델 매개변수 추정기가 상기 측정된 신체지수, 지성지수 및 감성지수 를 이용하여 사인곡선의 주기와 평행이동을 나타내는 모델 매개변수를 추정하는 단계;

- (e) 상기 계산된 매개변수를 바이오리듬 모델부에 입력하는 단계;
- (f) 상기 바이오리듬 모델부에서 바이오리듬을 계산하는 단계; 및
- (g) 상기 계산된 바이오 리듬을 상기 단말기의 표시부에 의해 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 바이오 리듬 정보 제공방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 단말기와 연결되어 있는 심전도(EKG) 측정센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 단말기에 장착된 모션센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 뉴튼-랩슨 방법(Newton Raphson Method)을 이용하여 모델 매개변수를 추정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 뉴튼-랩슨 방법(Newton Raphson Method)에 의한 모델 매개변수 추정식은,

$$\hat{\theta} = \arg \min \sum_{k=1}^N \beta(k) [y(k) - \hat{y}(k)]^2$$

$$\text{subject to } \hat{\theta}_{\min} \leq \hat{\theta} \leq \hat{\theta}_{\max}$$

(여기서, $\hat{\theta}_{\min}$ 와 $\hat{\theta}_{\max}$ 는 각각 모델 매개변수 $\hat{\theta}$ 의 최소값과 최대값이고, y 는 사용자가 입력한 신체, 감성, 지성의 수치정보이고, $\hat{y}$ 는 모델 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 바이오리듬 모델부에 입력하였을 때, 바이오리듬 모델부가 계산하는 신체, 감성, 지성의 수치정보이며, β 는 망각지수이다)로 표현되는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 제공방법.

청구항 10

이동통신 단말기에 있어서,

- (a) 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체지수를 측정하는 단계;
- (b) 상기 단말기에서 제공되는 지성 테스트 프로그램을 통하여 상기 사용자의 지성지수를 측정하는 단계;
- (c) 상기 단말기에서 제공되는 설문을 통하여 상기 사용자의 감성지수를 측정하는 단계;
- (d) 모델 매개변수 추정기가 상기 입력된 정보를 이용하여 모델 매개변수를 보정하는 단계;
- (e) 상기 보정된 매개변수를 바이오리듬 모델부에 입력하는 단계; 및
- (f) 상기 바이오리듬 모델을 이용하여 개인의 현재 상태에 적합한 맞춤형 바이오리듬을 계산하는 단계; 및
- (g) 상기 계산된 바이오 리듬을 상기 단말기의 표시부에 의해 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 바이오 리듬 정보 제공방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 (d) 단계는 순환 최소자승법(Recursive Least Square Method)으로 모델 매개변수를 보정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 (d) 단계는 선형화부가 바이오리듬 모델을 선형화하는 단계 및,

상기 현재 상태의 정보 및 상기 선형화된 바이오리듬 모델을 이용하여 상기 모델 매개변수를 보정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 순환 최소자승법(Recursive Least Square Method)에 의한 모델 매개변수 보정식은,

$$\begin{aligned}\hat{\theta}(N) &= \hat{\theta}(N-1) + R^{-1}(N)\phi(N)\left(y(N) - \phi^T(N)\hat{\theta}(N-1)\right) \\ R(N) &= \lambda(N)R(N-1) + \phi(N)\phi^T(N) \\ \text{where } R(N) &= \sum_{k=1}^N \beta(k)\phi(k)\phi^T(k)\end{aligned}$$

(여기서, λ 는 0 이상 1 이하 매개변수이고, Φ 는 선형화된 바이오리듬 모델이다.)

로 표현된 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 단말기와 연결되어 있는 심전도(EKG) 측정센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것을 특징

으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 단말기에 장착된 모션센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것을 특징으로 하는 바이오리듬 정보 제공방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기 및 그 제공방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 현재 사용자의 상태정보를 용이하게 측정 및 입력할 수 있고, 이를 이용하여 보다 정확하고 유용한 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공할 수 있는 이동통신단말기 및 그 제공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 바이오리듬은 인체에 신체, 감성, 지성의 세 가지 주기가 있으며 이 세 가지 주기가 생년월일에 따라 특정 패턴으로 나타나고, 이 패턴의 조합에 따라 능력이나 활동 효율에 차이가 있다는 이론이다. 생물주기 또는 통속적으로 생물시계, 체내시계 등으로 불린다. 신체(Physical)는 23일, 감성(Emotional)은 28일, 그리고 지성(Intellectual)은 33일의 주기를 가지고 상승 또는 하강의 변화를 보인다고 한다. 19세기에 빌헬름 플리스라는 이비인후과 의사가 열병의 발생을 연구하면서 인체에 23일과 28일 주기가 있다는 주장을 하였으며, 그후 알프레드 텔처가 그의 학생들을 연구하여 지성의 33일 주기설을 주장함으로써 발달되었다.

[0003] 신체리듬은 몸의 물리적인 상태를 나타내는 리듬으로 질병에 저항하는 면역력, 각종체내 기관의 기능, 외부 환경에 대한 신체의 반사 작용 등을 가늠해 볼 수 있는 척도로 활용된다. 감성리듬은 기분이나 신경 계통의 상태를 나타내는 리듬으로 창조력, 대인관계, 감정의 기복 등을 나타낸다. 지성리듬은 집중력, 암기 기억력, 논리적인 사고력, 분석 판별력등의 기복을 나타내는 리듬으로 주로 두뇌 활동과 관련된 리듬이다. 세 개의 바이오리듬은 각각 일정한 주기를 갖는 사인(Sine)곡선으로 표현되며, 생년월일에 의해 신체, 감성, 지성의 지수가 결정된다. 인체의 리듬을 수치적으로 표현한 바이오리듬은 개인의 일상생활에서뿐만 아니라 산업현장 등에서 산재발생을 예방하는 차원에서도 적극 활용되고 있다.

[0004] 현재 널리 사용되고 있는 바이오리듬은 생년월일을 기준으로 신체, 감성, 지성을 예측한다. 즉, 동일한 날에 태어난 모든 사람은 동일한 바이오리듬을 갖는다고 가정한다. 그러나 개인의 바이오리듬은 개인이 성장하고 생활하는 주변환경 등의 요소에 의해 크게 영향을 받으므로, 개인의 바이오리듬을 생년월일만으로 결정짓기는 어렵다. 실제로 생년월일을 기준으로 계산된 바이오리듬이 현재의 '나'의 상태와 잘 맞지 않는 경험을 종종 하게 된다.

[0005] 한예로, 신체적인 컨디션이 최고조인 날일지라도 계산된 바이오리듬을 보면 저조로 나오는 경우가 있다. 따라서 개인의 일상생활 및 산업현장에서의 바이오리듬의 적극적인 활용을 위해, 기존의 생년월일에만 의존하는 바이오리듬 계산방법을 보완하여, 현재 개인의 상태를 보다 정확하게 잘 표현할 수 있는 개인 맞춤형 바이오리듬의 계산방법이 요구된다.

[0006] 또한 국민 대다수가 휴대하고 있는 이동통신 단말기를 통해 많은 정보 서비스가 이루어지고 있는데, 종래의 바이오리듬 정보는 사용자의 생년월일에 의해 단순히 결정되는 것이어서, 사용자의 현재 상태를 정확하게 반영하지 못한 정확성이 떨어지는 바이오 리듬 정보를 제공하고 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 이동통신 단말기를 통해 개인의 신체지수, 지성지수 및 감성지수를 정확하게 측정하고 업그레이드할 수 있는 사용자 편의 기능을 갖춘 단말기를 제공하고자 하는 과제뿐만 아니라, 바이오리듬을 계산하는데 있어서 사용자로부터 입력받은 신체, 감성, 지성의 정보를 이용하여 사인곡선으로 표현되는 바이오리듬 모델의 주요 매개변수를 추정하고, 이를 통해 사용자의 현재 상태에 가장 적합한 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신 단말기 및 그 제공방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상술한 문제를 해결하기 위한 본 발명의 제1 특징은 전원부, 입력부, 표시부 및 이동통신부를 포함하는 이동통신 단말기에 있어서, 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체리듬 정보를 측정하는 신체지수 측정부; 미리 저장된 지능 테스트 프로그램을 상기 표시부를 통해 제공하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 지성지수를 측정하는 지성지수 측정부; 미리 저장된 설문을 상기 표시부를 통해 제공하고, 사용자가 상기 입력부를 통한 상기 테스트에 대한 응답으로 감성지수를 측정하는 감성지수 측정부; 바이오리듬을 일정 주기를 갖는 사인곡선으로 표현한 바이오리듬 모델부; 및 상기 측정된 신체, 감성 및 지능 지수를 통해 상기 사인곡선의 주기와 평행이동을 나타내는 매개변수를 추정하는 매개변수 추정기를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 바이오리듬 모델부의 비선형 모델을 선형화하여, 상기 모델 매개변수 추정기에 탑재되는 선형화부를 더 포함하는 것이 바람직하고, 상기 신체지수 측정부는 심전도(EKG) 측정센서; 상기 측정센서에 의해 측정된 심전도(ECG) 정보를 분석하여 신체지수를 결정하는 분석부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 더하여, 바람직하게는 상기 신체지수 측정부는 사용자의 균형감각 지수를 측정하는 모션센서; 상기 모션센서를 통해 측정된 균형감각 지수를 분석하여 신체지수를 결정하는 분석부를 포함하는 것일 수 있다.

[0011] 본 발명의 제2 특징은 이동통신 단말기의 바이오리듬 정보 제공방법에 있어서, (a) 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체지수를 측정하는 단계; (b) 상기 단말기에서 제공되는 지능 테스트 프로그램을 통하여 상기 사용자의 지성지수를 측정하는 단계; (c) 상기 단말기에서 제공되는 설문을 통하여 상기 사용자의 감성지수를 측정하는 단계; (d) 모델 매개변수 추정기가 상기 측정된 신체지수, 지성지수 및 감성지수를 이용하여 사인곡선의 주기와 평행이동을 나타내는 모델 매개변수를 추정하는 단계; (e) 상기 계산된 매개변수를 바이오리듬 모델부에 입력하는 단계; (f) 상기 바이오리듬 모델부에서 바이오리듬을 계산하는 단계; 및 (g) 상기 계산된 바이오리듬을 상기 단말기의 표시부에 의해 표시하는 단계를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 (a) 단계는 상기 단말기와 연결되어 있는 ECG 측정센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것이 바람직하고, 상기 (a) 단계는 상기 단말기에 장착된 모션센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 (d) 단계는 뉴턴-랩슨 방법(Newton Raphson Method)을 이용하여 모델 매개변수를 추정하는 것이 바람직하고, 상기 뉴턴-랩슨 방법(Newton Raphson Method)에 의한 모델 매개변수 추정식은,

$$\hat{\theta} = \arg \min \sum_{k=1}^N \beta(k) [y(k) - \hat{y}(k)]^2$$

$$\text{subject to } \hat{\theta}_{\min} \leq \hat{\theta} \leq \hat{\theta}_{\max}$$

[0014]

[0015] (여기서, $\hat{\theta}_{\min}$ 와 $\hat{\theta}_{\max}$ 는 각각 모델 매개변수 $\hat{\theta}$ 의 최소값과 최대값이고, y 는 사용자가 입력한 신체, 감성, 지성의 수치정보이고, $\hat{y}$ 는 모델 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 바이오리듬 모델부에 입력하였을 때, 바이오리듬 모델부가 계산하는 신체, 감성, 지성의 수치정보이며, β 는 망각지수이다) 로 표현되는 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명의 제3 특징은 이동통신 단말기의 바이오리듬 정보 제공방법에 있어서, (a) 상기 단말기에 장착된 센서를 통해 사용자의 신체지수를 측정하는 단계; (b) 상기 단말기에서 제공되는 지성 테스트 프로그램을 통하여 상기 사용자의 지성지수를 측정하는 단계; (c) 상기 단말기에서 제공되는 설문을 통하여 상기 사용자의 감성지수를 측정하는 단계; (d) 모델 매개변수 추정기가 상기 입력된 정보를 이용하여 모델 매개변수를 보정하는 단계; (e) 상기 보정된 매개변수를 바이오리듬 모델부에 입력하는 단계; 및 (f) 상기 바이오리듬 모델을 이용하여 개인의 현재 상태에 적합한 맞춤형 바이오리듬을 계산하는 단계; 및 (g) 상기 계산된 바이오 리듬을 상기 단말기의 표시부에 의해 표시하는 단계를 포함한다.

[0017] 여기서, 바람직하게는 상기 (d) 단계는 순환 최소자승법(Recursive Least Square Method)으로 모델 매개변수를 보정하는 것일 수 있고, 상기 (d) 단계는 선형화부가 바이오리듬 모델을 선형화하는 단계; 및 상기 현재 상태의 정보 및 상기 선형화된 바이오리듬 모델을 이용하여 상기 모델 매개변수를 보정하는 것일 수 있다.

[0018] 더 나아가, 상기 순환 최소자승법(Recursive Least Square Method)에 의한 모델 매개변수 보정식은,

$$\begin{aligned}\hat{\theta}(N) &= \hat{\theta}(N-1) + R^{-1}(N)\phi(N)\left(y(N) - \phi^T(N)\hat{\theta}(N-1)\right) \\ R(N) &= \lambda(N)R(N-1) + \phi(N)\phi^T(N) \\ \text{where } R(N) &= \sum_{k=1}^N \beta(k)\phi(k)\phi^T(k)\end{aligned}$$

[0019]

[0020] (여기서, λ 는 0 이상 1 이하 매개변수이고, Φ 는 선형화된 바이오리듬 모델이다.)로 표현된 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 (a) 단계는 상기 단말기와 연결되어 있는 심전도(EKG) 측정센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것이 바람직하고, 상기 (a) 단계는 상기 단말기에 장착된 모션센서를 통하여 신체지수를 측정하는 것이 바람직하다.

효 과

[0022] 이와같은 본 발명을 제공하게 되면, 사인곡선으로 표현되는 바이오리듬 모델의 매개변수 추정을 통해 개인의 신체, 감성, 지성의 현재 상태에 가장 부합되는 개인 맞춤형 바이오리듬 계산할 수 있는 장치 및 방법을 제공하게 된다.

[0023] 또한, 측정된 개인의 상태 정보를 적절하게 적용하여 보다 개인의 현재 상태에 부합하는 바이오리듬을 계산할 수 있을 뿐 아니라, 다양한 방법으로 개인의 신체, 감성, 지성의 상태 정보를 용이하게 입력할 수 있는 장치 및 방법을 제공하게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 신체, 감성, 지성의 세 가지 바이오리듬은 각각 일정한 주기를 갖는 사인곡선으로 표현되는 특성을 지닌다. 따라서, 본 발명의 실시예는 바이오리듬의 특성을 토대로, 바이오리듬을 개인의 현재 상태에 가장 부합하도록 조율하고 보다 정확한 예측치를 계산하기 위해, 개인의 상태정보(신체, 지성, 감성)를 측정 및 입력하고 바이오리듬 모델의 매개변수를 추정 또는 보정하여 이동통신단말기에서 편리하게 제공할 수 있는 장치 및 그 방법을 제공하고자 착안 되었다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 매개변수 추정을 통한 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기의 구성을 예시한 도면이다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이동통신단말기는 전원부, 입력부, 연산부 및 표시부의 공통 구성(도

시하지 않음)에 신체지수, 지성지수 및 감성지수를 측정하는 상태 측정부(10), 바이오리듬 모델부(20), 모델 매개변수 추정기(Model Parameter Estimator: 30) 및 선형화부(40)로 구성된 바이오리듬 시스템(100)을 포함하여 구성한다.

[0028] 여기서, 상태 측정부(10)는 사용자로부터 자신의 신체, 감정, 지성의 상태를 측정할 수 있는 센서 및 이 센서에서 측정된 데이터를 분석하여 수치정보로 변환하는 분석부를 포함하는 구성된다.

[0029] 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예로, 사용자의 신체지수 정보를 측정에 적용되는 이동통신단말기의 적용예를 예시한 도면이다. 신체리듬은 몸의 물리적인 상태를 나타내는 리듬으로 질병에 저항하는 면역력, 각종체내 기관의 기능, 외부 환경에 대한 신체의 반사 작용 등을 가늠해 볼 수 있는 척도로 활용된다.

[0030] 신체리듬 또는 신체지수를 측정할 수 있는 데이터로 심전도(EKG) 데이터를 사용할 수 있다. 전기적 활동은 이온이 세포막을 교차하여 교환될 때 심장세포에 의해 생성되는데, 심장으로부터 심전도계로 전기적 활동을 전도시킬 수 있는 전극을 사지와 전흉부에 연결하여 감지된 전기적 에너지는 심전도계에 나타난 그래프로 전환되는데 이를 심전도(Electrocardiogram, EKG)라고 한다.

[0031] 이러한 심전도(EKG)데이터는 심장질환, 심근경색, 빈혈증 등 각종 질병을 진단하는 데이터로 많이 사용된다. 그러므로, 심전도(EKG) 데이터는 개인의 신체리듬을 특징하는 아주 중요한 지표가 될 수 있기 때문에 각 병원에서 축적된 데이터를 통해 심전도(EKG)에서 측정된 데이터를 수집하고 신체지수로 변환시켜 신체리듬 정보를 취득할 수 있다.

[0032] 이러한 원리를 이용하여 본 발명에서는 도 2에 나타난 바와 같이, 이동통신단말기에 장착된 측정센서를 통해 심전도(EKG) 데이터를 측정하고, 측정한 데이터를 분석하여 신체지수 정보로 변환하는 분석부를 포함하여 상태 측정부(10)가 바이오리듬 시스템에 구성된다. 측정센서는 이동통신단말기로부터 측정 패드를 뽑아내어 심장 부근이나 사지의 특정부위에 고정하고 일정시간 동안 심전도(EKG)를 측정하게 된다.

[0033] 측정된 심전도 데이터를 다시 분석부에서 분석하여 신체지수 정보로 변환하여 바이오리듬 정보로 추출하는 구조이다. 이와 같이, 본 발명은 이동통신단말기와 같이 고성능의 휴대 가능한 처리장치를 구비한 시스템에 간단한 측정센서를 구비하여 신체지수를 보다 정확하고 간편하게 측정할 수 있게 된다.

[0034] 또한, 신체지수는 상술한 심전도(EKG) 데이터뿐만 아니라, 이동통신단말기 안에 장착된 모션센서를 이용하여 개인 사용자의 균형감각을 측정하고 이를 수치화 하여 신체지수 변환하여 사용하는 것도 가능하다.(도시하지 않음)

[0035] 예를 들어 사용자가 단말기를 들고 한쪽 발을 올려 일정시간 동안 서있게 되면, 정상적이고 컨디션이 좋은 경우에는 흔들림이 별로 없게 되어 특정한 움직임을 포착하는 모션센서의 출력이 작게 나타나나 비정상적인 컨디션인 경우 균형감각이 떨어지게 되어 한쪽 발을 들어올려 서 있는 상태를 오래 지속하지 못하게 되므로 짧은 시간에 모션센서에서 출력이 높게 나타나게 된다.

[0036] 이와 같이 본 발명에 따른 이동통신단말기는 측정센서에 의해 측정된 데이터를 분석부에서 표준화하여 신체지수로 바이오리듬 모델부에 입력할 수 있게 된다. 이 외에도 각종의 센서를 단말기에 장착해서 인체의 각종 데이터(땀, 온도 등)를 이용하여 사용자의 신체지수를 측정할 수 있음은 물론이다.

[0037] 도 3은 본 발명에 따른 이동통신단말기에서 지성지수를 측정하는 예를 나타내는 표시창을 나타낸 도면이다. 지성리듬은 집중력, 암기 기억력, 논리적인 사고력, 분석 판별력 등의 기록을 나타내는 리듬으로 주로 두뇌 활동과 관련된 리듬을 말하는 것으로, 이것을 나타내는 지표가 지성지수(IQ; Intelligence Quotient)이다.

[0038] 이러한 지성지수의 측정은 도 3에 나타난 바와 같이 이동통신단말기에 내장된 프로그램을 통하여 평가문제를 표시창에 제공하고, 사용자가 이에 대한 응답을 통하여 지성상태를 평가하고 지수화하여 측정하게 된다. 이처럼, 문제형식으로 지성지수를 측정하는 것도 가능하지만, 각종의 두뇌 게임을 제공하고 사용자의 게임수행 능력 지수화하여 지성지수를 측정하는 것도 역시 가능하다.

[0039] 도 4는 본 발명에 따른 이동통신단말기에서 감성지수를 측정하는 예를 나타낸 표시창을 나타낸 도면이다. 감성리듬은 기분이나 신경 계통의 상태를 나타내는 리듬으로 창조력, 대인관계, 감정의 기록 등을 나타내는 것으로, 이것을 나타내는 지표가 감성지수(EQ: Emotional Quotient)이다.

[0040] 감성지수란 말이 처음 나온 것은 1990년 살로비와 마이어(Salovey & Mayer)가 이 용어를 처음으로 사용했으며, 감정의 평가/표현, 감정통제, 문제해결을 위한 감정활용을 EQ의 3요소라고 하였다. 감정 평가/표현은 자신의 감

정에 대한 평가와 표현, 타인의 감정에 대한 평가를 포함하며, 언어적 지각, 비언어적 지각으로 다시 세분하여 다룬다. 감정통제도 자신의 감정에 대한 통제, 타인의 감정에 대한 통제를 포함한다. 감정활용은 탄력적 계획, 창의적 사고, 주의 전환, 동기부여 등의 요소를 포함한다.

[0041] 이처럼 감성지수(EQ)는 문헌에서 보고된 평가 측정도구 문항을 이용하여 평가할 수 있다는 점을 착안하여 본 발명에서는 도 3에 나타난 바와 같이, 단말기에서 제공되는 감성지수 평가문항을 통하여 사용자의 감성지수를 측정할 수 있게 된다. 개인들에게 있어서 고유의 성격에서 나타나는 기본적 감성지수가 있지만 주변 환경의 변화 등에 의한 감정 기복으로 평가지수가 매번 달라질 수 있다. 그러므로, 본 발명에서는 분류화되고 통계화 된 단말기에서 제공되는 평가문항을 통하여 보다 정확하고 편리하게 현재 개인의 감성지수를 측정할 수 있게 된다.

[0042] 이와 같이 본 발명은 현재 개인의 신체, 지성 및 감성의 상태정보를 단말기 내에 장착된 측정장치로 정확히 측정하고, 이 데이터를 바탕으로 바이오리듬 모델의 매개변수를 추정하여, 보다 정확한 바이오리듬 정보를 용이하게 제공할 수 있는 이동통신단말기 및 그 제공방법을 제안하고자 함이다.

[0043] 이하에서 상기 측정된 상태정보 데이터를 이용하여 본 발명에서 적용되는 바이오리듬 계산시스템 및 계산방법에 대하여 이하 설명하기로 한다.

[0044] 도 1에 나타난 바와 같이, 상태 측정부(10)는 개인의 상태 정보를 수치정보 $\mathbf{Y}$ 로 입력받고 이를 저장하는 역할을 한다. 바이오리듬 모델부(20)는 신체, 감성, 지성을 일정한 주기를 갖는 사인곡선으로 표현한 모델로서 매개변수 추정과 바이오리듬의 계산에 사용한다.

수학식 1

$$\begin{aligned} \bar{\mathbf{Y}} &= [P \quad E \quad I]^T \\ P &= \sin\left(\frac{2\pi}{a_1}(t - b_1)\right) \quad \text{여기서, } 0 \leq b_1 \leq a_1 \\ E &= \sin\left(\frac{2\pi}{a_2}(t - b_2)\right) \quad \text{여기서, } 0 \leq b_2 \leq a_2 \\ I &= \sin\left(\frac{2\pi}{a_3}(t - b_3)\right) \quad \text{여기서, } 0 \leq b_3 \leq a_3 \end{aligned}$$

[0045]

[0046] 여기서, P, E, I 는 각각 신체, 감성, 지성의 바이오리듬을 나타내는 수치이며 t 는 시간이다. $\bar{\mathbf{Y}}$ 는 신체, 감성, 지성의 바이오리듬을 벡터로 표현한 것이며 바이오리듬 모델부(20)를 통해 계산된다. a_1, a_2, a_3 는 각각 신체, 감성, 지성을 나타내는 사인곡선의 주기이다. b_1, b_2, b_3 는 각각 신체, 감성, 지성을 나타내는 사인곡선의 시간 축 방향으로의 평행이동을 나타낸다. 이때 본 발명의 실시예에서 평행이동을 나타내는 매개변수는 b_1, b_2, b_3 는 0 보다 크며, 각 사인곡선의 주기보다 작다고 제한하였다.

[0047] 이러한 바이오리듬 모델부(20)의 모델링은 당업자라면 쉽게 알 수 있는 사항이므로 이하에서는 구체적인 설명은 생략한다.

[0048] 모델 매개변수 추정기(30)는 상태 측정부로부터 입력받은 신체, 감성, 지성의 상태 정보를 이용하여 모델 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 추정한다. 개인의 바이오리듬은 주변 환경 등에 의해 크게 영향을 받으며, 시간의 흐름에 따라 변화하는 시변(Time Varying) 특성을 지닌다.

[0049] 이러한 시변 특성은 바이오리듬 모델부(20)의 바이오리듬 계산 및 예측 성능을 저하시키는 요인으로 작용한다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 모델 매개변수 추정기(30)를 이용하여 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 추정함으로써 바이오리듬 모델을 보정한다.

[0050] 이때, $\hat{\theta}$ 는 [수학식 1]에서 각 모델의 주기와 시간 축 방향으로의 평행이동을 나타내는 매개변수들의 벡터이며,

$$\hat{\theta} \triangleq [a_1 \ a_2 \ a_3 \ b_1 \ b_2 \ b_3]^T$$

[0051]

[0052] 로 정의된다.

[0053] 한편, 모델 매개변수 추정기(30)는 여러 제약조건을 벗어나지 않는 범위 내에서 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 추정하고 보정하는 역할을 하며, 이를 수식으로 표현하면 다음의 [수학식 2]와 같다.

수학식 2

$$\begin{aligned} \hat{\theta} = \arg \min \sum_{k=1}^N \beta(k) [y(k) - \hat{y}(k)]^2 \\ \text{subject to } \hat{\theta}_{\min} \leq \hat{\theta} \leq \hat{\theta}_{\max} \end{aligned}$$

[0054]

[0055] 여기서, $\hat{\theta}_{\min}$ 와 $\hat{\theta}_{\max}$ 는 각각 매개변수 $\hat{\theta}$ 의 최소값과 최대값이다. N 은 사용자가 입력한 신체, 감성, 지성 데이터의 총 개수이며, y 는 사용자가 입력한 신체, 감성, 지성의 수치정보이다. $\hat{y}$ 는 모델 매개변수 추정기(30)가 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 바이오리듬 모델부(20)에 입력하였을 때, 바이오리듬 모델부(20)가 계산하여 출력하는 신체, 감성, 지성의 수치정보이다. β 는 망각지수(Forgetting Factor)로서, 다음의 [수학식 3]과 같이 표현된다.

수학식 3

$$\begin{aligned} \beta(k) = \lambda(k) \beta(k-1) \\ \text{where } \beta(N) = 1, \ 0 \leq \lambda(k) \leq 1, \ 1 \leq k \leq N-1 \end{aligned}$$

[0056]

[0057] 여기서, λ 는 0 이상, 1 이하의 값을 갖는 매개변수이며, 매개변수 추정과정에서 상대적으로 오래전에 입력된 신체, 감성, 지성의 상태정보에 대해 작은 가중치를 적용하는 역할을 한다. 한편, λ 를 조절함으로써 모델 매개변수 추정기(30)의 성능을 조율할 수 있다.

[0058] [수학식 1]에서 모델 매개변수 추정기(30)는 처음 입력받은 신체, 감성, 지성의 상태정보 y 를 이용하여, 주어

진 제약조건을 만족시키며 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 추정한다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 [수학식 1]의 최소자승법을 풀기 위해 뉴턴-랩슨 방법(Newton Raphson Method)을 사용하였다.

[0059] 한편, 본 발명의 실시예에 따르면, 처음 입력받은 신체, 감성, 지성의 상태정보를 이용하여 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 추정한 후, 다시 신체, 감성, 지성의 상태정보를 추가로 입력받게 되면, 이상에서 설명한 것과 달리 순환 최소자승법(RecursiveLeast Square Method)을 이용하여 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 보정한다. 이를 수학식으로 표현하면 다음의 [수학식 4]와 같다.

수학식 4

$$\begin{aligned}\hat{\theta}(N) &= \hat{\theta}(N-1) + R^{-1}(N)\phi(N)\left(y(N) - \phi^T(N)\hat{\theta}(N-1)\right) \\ R(N) &= \lambda(N)R(N-1) + \phi(N)\phi^T(N) \\ \text{where } R(N) &= \sum_{k=1}^N \beta(k)\phi(k)\phi^T(k)\end{aligned}$$

[0060] 여기서, Φ 는 선형화부(40)을 통해 얻어진 선형화된(Linearized) 바이오리듬 모델이다. 본 발명의 실시예에 따르면, [수학식 2]의 최소자승법을 풀어서 계산된 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 [수학식 4]의 $\hat{\theta}(N-1)$ 에 입력하고, 새로 입력된 신체, 감성, 지성의 상태정보를 $y(N)$ 에 입력하면, 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 는 $\hat{\theta}(N-1)$ 로 보정된다. 수학식 4의 순환 최소자승법을 이용하여, 모델 매개변수 추정기(30)는 새로 입력된 신체, 감성, 지성의 상태정보에 부합하도록 바이오리듬 모델부(20)의 매개변수 $\hat{\theta}$ 를 보정한다. 선형화부(40)는 바이오리듬 모델부(20)의 비선형 모델을 선형화하여, 모델 매개변수 추정기(30)에 탑재하는 역할을 수행한다.

[0062] 도 5는 본 발명의 일 실시예로서, 이동통신단말기에서의 바이오리듬 정보 제공방법의 흐름도를 예시한 도면이다. 이하에서 매개변수 추정을 통한 개인 맞춤형 바이오리듬 시스템의 계산방법을 도 2를 참조하여 설명한다.

[0063] 이동통신 단말기의 상태 측정부(10)에서 사용자의 신체, 감성, 지성의 상태를 측정하여 수치정보로 입력하면(S100), 모델 매개변수 추정기(30)가 뉴턴-랩슨 방법을 이용하여 바이오리듬 모델부(20)에서 주기와 시간 축으로의 평행이동을 나타내는 매개변수를 추정한다.(S110) 모델 매개변수 추정기(30)로부터 추정된 매개변수를 바이오리듬 모델부(20)에 입력한다.(S120)

[0064] 바이오리듬 모델부(20)는 추정되어 입력된 매개변수를 이용하여, 사용자의 바이오리듬을 계산 및 예측한다.(S130)

[0065] 사용자가 다시 신체, 감성, 지성의 상태정보를 추가로 측정하여 입력하면(S140), 모델 매개변수 추정기(30)는 선형화부(40)로부터 선형화되어 입력된 선형 바이오리듬 모델과 새로 입력된 상태정보를 이용하여, 마지막으로 추정되어 바이오리듬 모델부(20)에 입력되었던 바이오리듬 모델의 매개변수를 보정한다. (S150) 이때, 모델 매개변수 추정기(30)는 매개변수 보정을 위해, 순환 최소자승법을 이용한다. 보정된 매개변수를 바이오리듬 모델부(20)에 입력하고(S160), 바이오리듬을 계산 및 예측하며(S170), 이동통신단말기의 표시부에 표시한다.(S180)

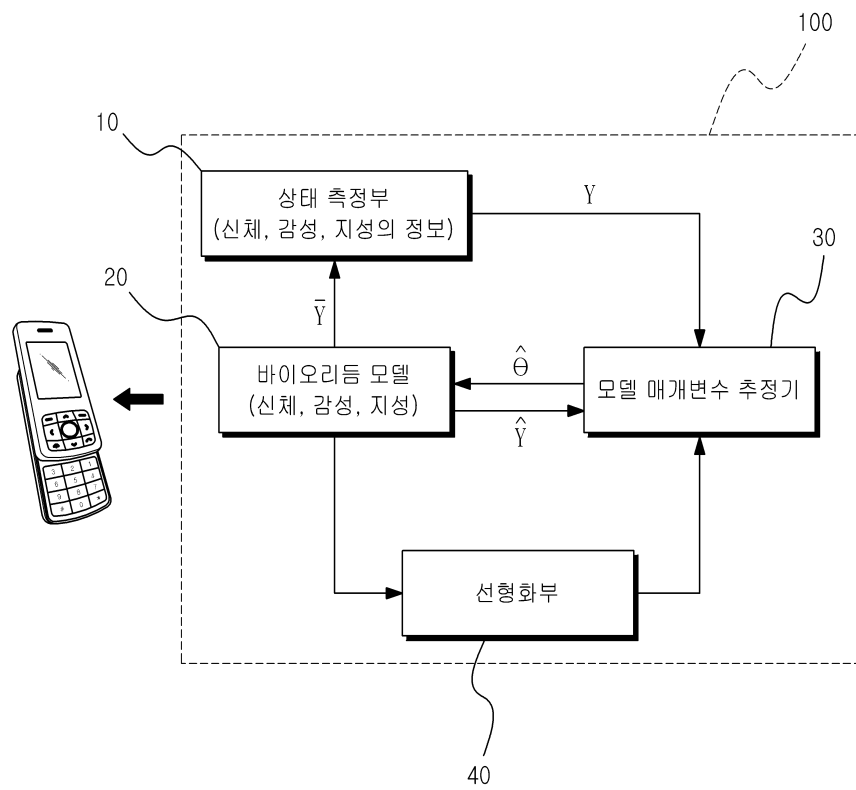
- [0066] 여기서, 앞서 설명한 바와 같이, 신체, 감성 및 지성 지수의 측정 및 입력단계(S100, S140)는 단말기에 장착된 센서를 통해 신체지수를 측정하는 것도 바람직하고, 단말기에서 제공되는 평가 문항을 통하여 지성 및 감성지수를 측정하는 것도 역시 바람직하다.
- [0067] 이상에서는 본 발명의 실시예에 대해서 설명하였으나, 이 외에도 여러 가지 다양한 변경 및 변형이 가능하다. 예컨대, 본 발명의 실시예에서는 매개변수 추정을 위하여 뉴턴-랩슨 방법을 사용하였으나, 이외에도 최대 하향 경사 방법(Steepest Descent Method) 등의 다른 매개변수 추정방법을 사용할 수도 있다. 또한, 바이오리듬 모델의 응답이 진동으로 나타나며 그 특성이 뚜렷하므로, 이산 푸리에 변환(Discrete Fourier Transformation)을 통한 파장분석으로 매개변수를 추정할 수도 있다.
- [0068] 한편, 본 발명의 실시예에서는 신체, 감성, 지성의 바이오리듬 모델을 사인곡선으로 표현하였으나, 이외에도 코사인(Cosine)곡선과 같이 일정한 주기를 갖는 곡선들로 표현할 수도 있다. 본 발명의 실시예에서는 망각지수를 [수학식 3]과 같이 표현하였으나, 과거 정보데이터에 작은 가중치를 적용하는 다른 형태의 식으로도 표현 가능하다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 새로 입력된 신체, 감성, 지성의 상태정보를 이용하여 매개변수를 보정하는 단계에서 순환 최소자승법을 이용하였으나, 칼만 필터(Kalman Filter)를 포함한 다른 상태 추정기를 사용할 수도 있다.
- [0069] 본 발명의 실시예에서는 사용자가 측정하여 입력한 모든 신체, 감성, 지성의 상태정보를 이용하여 매개변수를 추정하였으나, 계산량 감소를 위해 과거의 오래된 데이터는 삭제하여 매개변수 추정시 이용되는 데이터 수를 일정하게 유지하는 방법, 추정할 매개변수인 주기와 시간 축으로의 평행이동을 나타내는 변수에 사전에 정해진 정수의 집합을 입력하고 그 중 [수학식 2]의 목적함수 값을 최소로 하는 매개변수를 선택하는 방법 등이 가능하다.
- [0070] 한편, 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.
- [0071] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

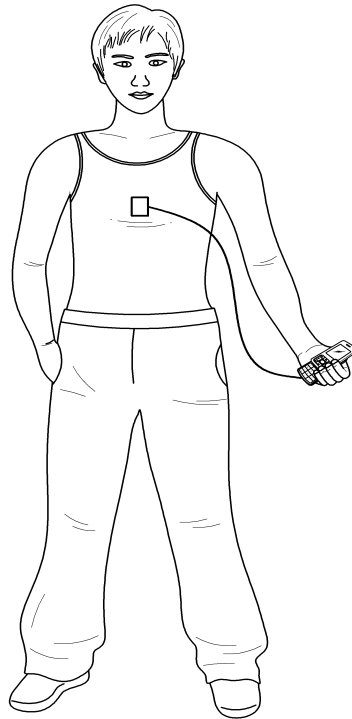
- [0072] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 매개변수 추정을 통한 개인 맞춤형 바이오리듬 정보를 제공하는 이동통신단말기의 구성을 예시한 도면,
- [0073] 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예로, 사용자의 신체지수 정보를 측정에 적용되는 이동통신단말기의 적용예를 예시한 도면,
- [0074] 도 3은 본 발명에 따른 이동통신단말기에서 지성지수를 측정하는 예를 나타내는 표시창을 나타낸 도면,
- [0075] 도 4는 본 발명에 따른 이동통신단말기에서 감성지수를 측정하는 예를 나타낸 표시창을 나타낸 도면,
- [0076] 도 5는 본 발명의 일 실시예로서, 이동통신단말기에서의 바이오리듬 정보 제공방법의 흐름도를 예시한 도면이다.

도면

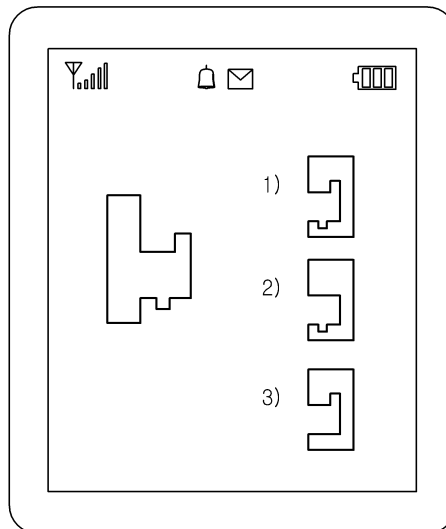
도면1



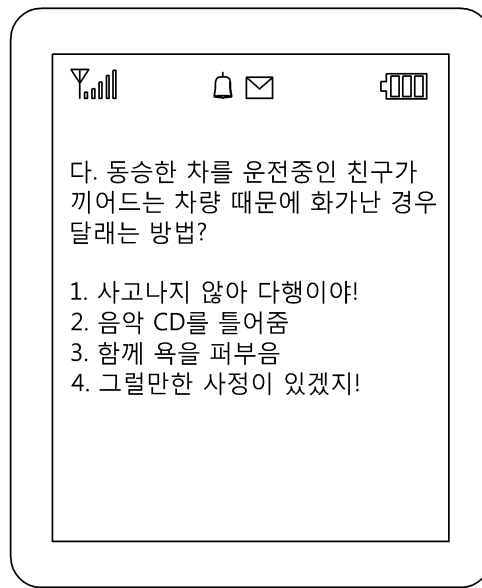
도면2



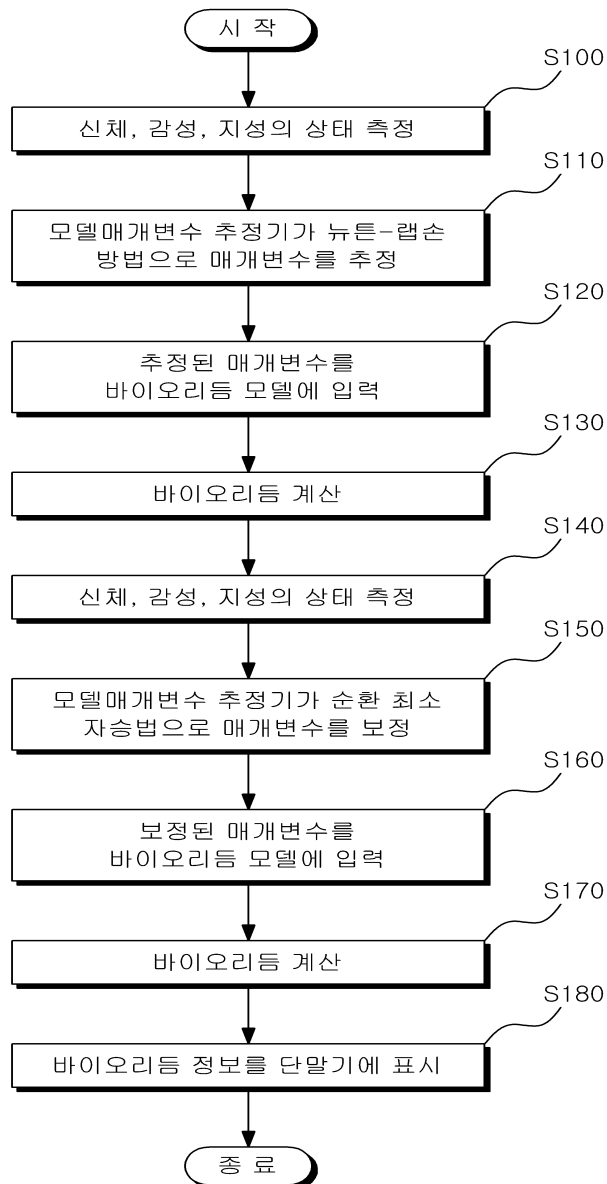
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	提供个性化生物节律信息的移动通信终端和提供信息的方法		
公开(公告)号	KR1020100085625A	公开(公告)日	2010-07-29
申请号	KR1020090005024	申请日	2009-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
[标]发明人	LEE JIN WON 이진원 WON WANG YUN 원왕연 LEE KWANG SOON 이광순		
发明人	이진원 원왕연 이광순		
IPC分类号	H04B1/40 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 G06N7/00 H04M1/72569 H04M2250/12		
代理人(译)	金日成HWAN		
其他公开文献	KR101043254B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及移动通信终端和提供个人定制型生物节律信息的提供方法，该信息包括通过安装在终端上的传感器测量用户的生物节律信息的身体指数测量单元；智能指标测量单元，通过显示单元提供预先存储的智能测试程序；用户通过输入单元测量关于测试的响应的智能索引；并且模型参数估计通过生物节律模型估计显示正弦曲线的周期和平移的参数：在具有恒定周期的正弦曲线中表示情感商测量单位：生物节律，其中它提供构成存储的问题。通过显示单元前进；并且用户通过如上所述的输入单元和测量体以及灵敏度和智商来测量关于测试的响应的情商。提供本发明；用户轻松测量自己的身体，感性和智能指数；个人身体和移动通信终端提供与敏感性最相应的个人定制型生物节律信息，并且通过表示为正弦曲线的参数估计提供油类型和信息提供方法的当前状态。这是生物节律模型。方法，生物节律，心电图（EKG），参数估计，牛顿 - 包裹最小二乘法，和。

