

Resumo

Sistema de registo de eventos em diário electrónico, implementado em telemóvel, para auxílio no diagnóstico de distúrbios do sono

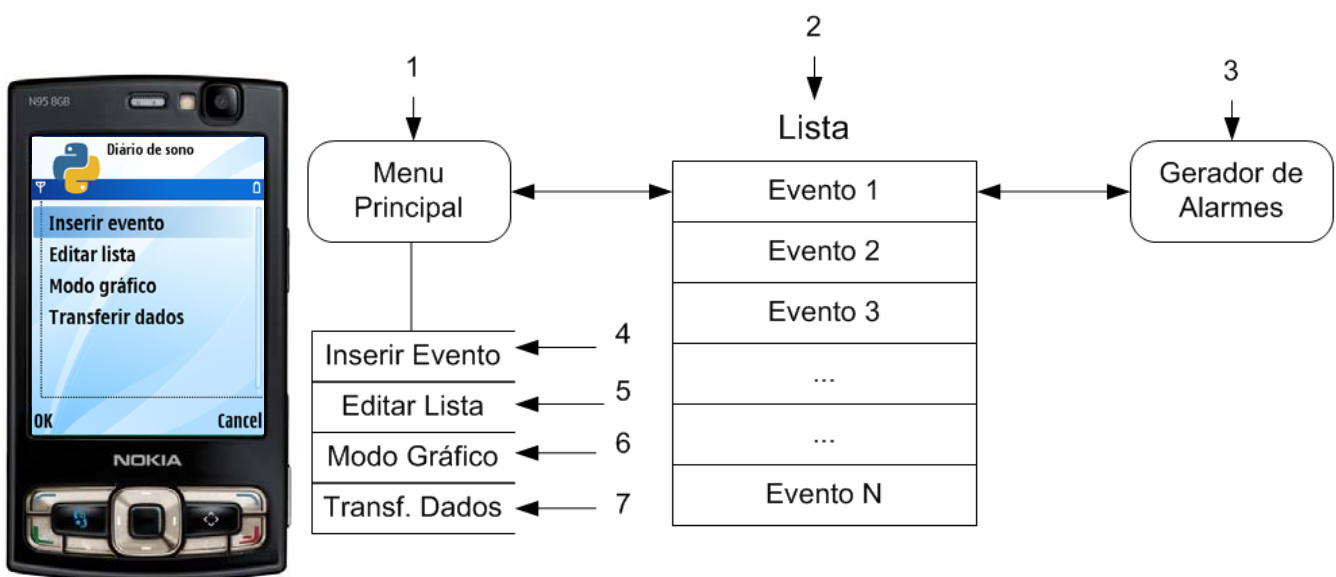
O presente evento é um diário electrónico do sono para registo de eventos quotidianos relevantes para o diagnóstico e análise de distúrbios do sono.

Este diário electrónico, desenhado para ser utilizado em telemóveis ou agendas electrónicas ("palmtops"), pretende tirar partido da crescente disseminação e contínuo aumento da capacidade computacional deste tipo de dispositivos. Desta forma pretende-se disponibilizar a baixo custo funcionalidades que tipicamente só estão disponíveis em equipamentos de alta tecnologia.

Os eventos, tais como deitar e acordar, são seleccionados pelo paciente a partir de uma lista pré-definida, facilmente configurável pelo médico, e registados. A inserção de eventos é guardada juntamente com o evento seleccionado de forma automática, tal como o dia e a hora da inserção, sendo no entanto possível inserir uma data e hora diferentes caso se trate de um evento esquecido e registado fora de tempo. Certos tipos de eventos, tais como dores de cabeça ou fadiga, podem ser adicionalmente caracterizados e guardados no telemóvel.

O sistema permite a inserção de eventos numa lista que pode ser editada e transferida por via electrónica para o médico para análise e aplicação no diagnóstico de distúrbios de sono.

Figura para publicação



Descrição

Sistema de registo de eventos em diário electrónico, implementado em telemóvel, para auxílio no diagnóstico de distúrbios do sono

O presente evento é um diário electrónico do sono para registo de eventos quotidianos relevantes para o diagnóstico de distúrbios do sono. No presente invento é apresentado um sistema de registo de eventos desenhado para funcionar em telemóveis ou agendas electrónicas ("palmtops"). O sistema permite a inserção de eventos numa lista que pode ser editada e transferida por via electrónica para o médico para análise e aplicação no diagnóstico de distúrbios de sono. A denominação do sistema é *diário electrónico de sono* ou em inglês, "*sleep e-diary*".

Palavras-chave

Biomedicina, diário do sono, diário electrónico, telemóvel, distúrbios sono

Estado da arte

O registo de eventos do dia-a-dia quotidiano é necessário em muitos contextos clínicos designadamente no diagnóstico de distúrbios de sono. Normalmente este processo é realizado manualmente anotando o evento em papel. Para esse efeito foram desenhados formulários específicos como por exemplo os que estão representados na Fig.1 ou na Fig. 2.

Mais recentemente, com o desenvolvimento das novas tecnologias, começaram a ser desenvolvidos diários electrónicos tais como os descritos nas patentes americanas D512042, 4385291 ou 4975842. Enquanto que estes diários são para registo de eventos diversos, há também diários desenvolvidos especificamente para os distúrbios de sono, como por exemplo o NASA AIRLOG (ROSEKIND MR, SMITH RM, GREGORY KB, MILLER DL, NASA AIRLOG: an electronic sleep/wake diary, Sleep Research 1996; 25: 525, <http://www.websciences.org/cftemplate/NAPS/archives/individ.cfm?ID=19960539>).

Os dispositivos electrónicos utilizados nos sistemas referidos são todos dedicados para efeito e o seu preço é elevado.

Antecedentes e descrição do invento

A estimação da actividade humana diária e a sua correlação com algumas variáveis fisiológicas ou eventos normais da actividade quotidiana é um procedimento fundamental no diagnóstico e tratamento de perturbações do sono que afectam uma grande percentagem da população dos países ocidentais.

As variáveis fisiológicas podem ser a temperatura, o electrocardiograma, o pulso ou o electroencefalograma (EEG). A actigrafia é particularmente útil neste contexto pois é uma medida directa da actividade humana. Os dados da actigrafia são obtidos a partir de um acelerómetro de 3 eixos colocado normalmente no pulso do paciente e que regista os movimentos do pulso durante a actividade diária e durante o sono.

A correlação dos dados do actígrafo com os eventos normais do dia-a-dia permite detectar padrões anormais de comportamento o que é fundamental no diagnóstico de alguns distúrbios do sono.

Nesta patente é descrito um sistema constituído por um diário electrónico do sono implementado num telemóvel. Este diário permite ao paciente registar facilmente eventos diários e respectivos marcadores temporais, tais como os momentos de deitar, acordar, das refeições, etc. A difusão generalizada de telemóveis, a sua cada vez maior capacidade de processamento, armazenamento e transmissão, torna este equipamento particularmente apropriado para esta aplicação.

Os dados do diário do sono são sobrepostos ao sinal do actígrafo de forma a correlacionar as actividades diárias e nocturnas como a informação da actividade.

Este diário electrónico, desenhado para ser utilizado em telemóveis ou agendas electrónicas ("palmtops"), pretende tirar partido da crescente disseminação e contínuo aumento da capacidade computacional deste tipo de dispositivos. Desta forma pretende-se disponibilizar a baixo custo funcionalidades que tipicamente só estão disponíveis em equipamentos de alta tecnologia.

A metodologia permite registar os eventos de forma simples, tais como deitar e acordar, seleccionando-os a partir de

uma lista pré-definida. Esta lista é facilmente configurável pelo médico consoante as necessidades de cada paciente. Durante a inserção de eventos é guardada juntamente com o evento seleccionado, e de forma automática, o dia e a hora da inserção, sendo no entanto possível inserir uma data e hora diferentes caso se trate de um evento esquecido e registado fora de tempo. Certos tipos de eventos, tais como dores de cabeça ou fadiga, podem ser adicionalmente caracterizados por uma intensidade que é também ela requerida ao utilizador e guardada no telemóvel.

Além da inserção de eventos, o diário permite também a sua visualização em modo de texto, devidamente organizados por dias, ou em modo gráfico, representados num eixo temporal, para uma melhor percepção da sua distribuição.

A lista de eventos pode ser editada permitindo a alteração do conteúdo de qualquer campo, a eliminação completa de um dado evento ou mesmo a inserção de novos eventos, sem ter que utilizar a interface normal.

Este diário possui ainda um alarme que alerta o utilizador para a não inserção de eventos que são espectáveis de ter um período relativamente bem definido, tais como o deitar/acordar ou refeições.

No fim ou durante o período de registo o ficheiro onde estão guardados os eventos pode ser transferido em formato digital por *Short Message Service* (SMS), Bluetooth, correio electrónico ou infravermelhos para um qualquer dispositivo remoto compatível, designadamente para o computador pessoal do médico.

Sistema de registo electrónico de eventos implementado num telefone celular

Este sistema é uma ferramenta utilizada no diagnóstico de distúrbios do sono e designa-se em inglês por *sleep e-diary*. O sistema é desenvolvido para telefones celulares ou agendas electrónicas ("palmtops") permitindo disponibilizar ao utilizador um sistema altamente sofisticado e desenvolvido a baixo custo, aproveitando a elevada capacidade computacional e disseminação generalizada destes dispositivos.

O sistema pode ser instalado no telemóvel ou na agenda electrónica do paciente que esteja equipado com o sistema

operativo Symbian da Nokia ou Windows Mobile da Microsoft. Assim evita-se a utilização de equipamentos dedicados e dispendiosos que são utilizados normalmente neste tipo de aplicações.

O sistema possui uma lista pré-definida pelo médico com os eventos necessários para o diagnóstico que o paciente pode seleccionar facilmente a partir de um menu com a lista dos eventos.

A selecção de um evento conduz ao seu armazenamento num ficheiro juntamente com a hora e a data em que foi armazenado. Durante o processo, o utilizador pode alterar a data e a hora presentes apresentadas, caso esteja a introduzir um evento que já tenha ocorrido.

Para alguns tipos de eventos também é pedido ao utilizador um valor de intensidade, como por exemplo, dor de cabeça ou sonolência, de forma a caracterizar a intensidade do evento que se está a registar.

O Utilizador pode em qualquer altura editar a lista armazenada, acrescentando eventos de que se tenha esquecido, apagar eventos ou alterar os dados a eles associados. Pode ainda acrescentar comentários a cada registo/evento.

O sistema permite a visualização da lista em modo de texto, por dias ou em modo gráfico em que os vários eventos são representados em modo gráfico sobre uma linha temporal com os marcadores das horas e dos dias.

O sistema permite, em qualquer momento, a transferência da lista, em formato digital, por *Short Message Service* (SMS), Bluetooth, correio electrónico ou infravermelhos para um qualquer dispositivo remoto compatível, designadamente para o computador pessoal do médico para análise.

O sistema possui um mecanismo inteligente automático de análise da lista que gera alarmes quando inconsistências são detectadas ou acontecimentos esperados não acontecem. Por exemplo, quando alguns eventos periódicos não são introduzidos ou o evento "deitar" aparece duas vezes de seguida sem o evento "levantar" pelo meio.

Diagrama de blocos (Fig. 3)

A estrutura do sistema está representada na Fig. 3. O sistema é constituído pelo menu principal (1) e pelo módulo gerador de alarmes (3) que operam sobre uma lista guardada em formato de texto no telemóvel onde estão guardados os eventos (2). No menu principal estão disponíveis as opções que permitem alterar a lista de eventos já armazenados, tais como inserir um novo evento (4) ou editar um evento já existente (5). No menu principal acede-se também ao modo

gráfico (6) e ao módulo de transferência de dados (7). O módulo gerador de alarmes apenas analisa os eventos guardados na lista e gera alarmes em caso de inconsistências na lista existente, como por exemplo quando existem dois eventos de "deitar" sem haver nenhum de "acordar" pelo meio, ou se não houver nenhum evento de refeição num dia. Ou seja, em qualquer situação anormal que seja possível detectar e que resulte provavelmente de um esquecimento ou engano do paciente.

Diagrama de blocos do menu principal (Fig. 4)

O esquema detalhado do sistema está representado na Fig. 4. A partir do menu principal (1) existem quatro opções. Seleccionando a primeira, "Inserir evento" (4), passa-se para a lista dos eventos disponíveis (8) cujo um exemplo está na Fig. 5 (27). A lista dos eventos que aparecem disponíveis é configurável consoante o tipo de diário que o médico necessite e onde também é possível indicar quais os eventos que têm uma característica de intensidade associada. Seleccionado que está o evento que se quer registar é agora pedido que se insira a data (9) e (28) e de seguida a hora (10) e (29). Por fim, caso o evento esteja na lista de eventos disponíveis como um evento ao qual esteja associada uma intensidade, no caso de ser uma dor de cabeça por exemplo, é então requerido ao utilizador que introduza uma intensidade de 1 a 5 por questões de conveniência e padronização (12) e (30).

Seleccionando "Editar lista" (5) a partir do menu principal aparece uma lista com os dias em que existem eventos registados (14) como está exemplificado na Fig. 6 (31), e ao seleccionar o dia pretendido aparece uma outra lista com os eventos registados nesse dia (15) e (32). Ao seleccionar o evento pretendido é então possível apagar o evento (16), alterar o seu tipo (17), alterar a data e/ou hora a que este ocorreu (18) ou alterar a intensidade (19), caso aplicável.

Escolhendo o "Modo gráfico" (6) é possível visualizar os eventos distribuídos ao longo de uma linha temporal.

Por último, ao seleccionar "transferir dados" (7) passa-se ao menu com os meios de transferência possíveis (21) exemplificado na Fig. 7 (33).

Lisboa, 18 de Julho de 2008

Reivindicações

- 1) Sistema de registo electrónico de eventos para diagnóstico de distúrbios do sono, implementado num telemóvel ou agenda electrónica ("palmtop"), caracterizado por receber os dados inseridos pelo utilizador (paciente e médico) assim como os que são recolhidos por um actígrafo que os envia via *bluetooth*, gerando automaticamente um diário do sono.
- 2) Sistema de registo electrónico de eventos para diagnóstico de distúrbios do sono de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por possuir uma lista pré-definida e configurável com os eventos necessários ao diagnóstico, acessibilidades na inserção dos dados e registo automático dos mesmos juntamente com o dia e a hora da inserção dos dados registados, sendo o registo gerado pela selecção, editável, e com transferência da informação por via electrónica para um outro equipamento, constituída por: menu principal (1), lista de eventos (2) e gerador de alarmes (3).
- 3) Sistema de registo electrónico de eventos de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por passos complementares e opcionais, nomeadamente:
 - a) Certos tipos de eventos, tais como dores de cabeça ou fadiga ou sonolência, poderem ser adicionalmente caracterizados por uma intensidade e guardados no telemóvel e posteriormente transferidos;
 - b) Possibilidade de inserir uma data e hora diferentes caso se trate de um evento esquecido e registado fora de tempo;
 - c) Possibilidade de acrescentar comentários a cada registo/evento.
- 4) Sistema de registo electrónico de eventos de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pela transferência da lista, em formato digital, por *Short Message Service* (SMS), *Bluetooth*, correio electrónico ou infravermelhos para um qualquer dispositivo remoto compatível, designadamente para o computador pessoal do médico, para análise.
- 5) Sistema de registo electrónico de eventos de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por a visualização da lista em modo de texto, por dias ou em modo gráfico em que os vários eventos ser representados em modo gráfico sobre uma linha temporal com os marcadores das horas e dos dias.
- 6) Sistema de registo electrónico de eventos de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por um mecanismo

inteligente automático de análise da lista que gera alarmes aquando de inconsistências ou acontecimentos inesperados.

- 7) Sistema de registo electrónico de eventos de acordo com as reivindicações 1, caracterizado pela sua visualização conjunta no telemóvel com os dados de actigrafia obtidos a partir de um actígrafo de 3 eixos colocado normalmente no pulso do paciente e que regista os seus movimentos durante a sua actividade diurna e nocturna.
- 8) Processo de registo electrónico de eventos do sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o Menu Principal conter os seguintes características e funções:
 - a) Inserir Evento (4), definindo o tipo de invento (8), a data, a hora, e a intensidade (11), e finalizando (output) com evento inserido (13);
 - b) Editar Lista (5), definindo o dia e o evento, podendo este ser apagado, alterado no tipo, alterado na hora e/ou alterado na intensidade, e finalizando (output) com o "evento alterado"
 - c) Modo gráfico(6)
 - d) Transferência de dados (7), definindo a selecção do meio de transferência, nomeadamente "SMS", "Bluetooth", "E-mail", e "Infravermelhos" e finalizando com os dados transferidos.

Lisboa, 04 de Dezembro de 2009

TWO WEEK SLEEP DIARY

INSTRUCTIONS:

1. Write the date, day of the week, and type of day: Work, School, Day Off, or Vacation.
2. Put the letter "C" in the box when you have coffee, cola or tea. Put "M" when you take any medicine. Put "A" when you drink alcohol. Put "E" when you exercise.
3. Put a line (l) to show when you go to bed. Shade in the box that shows when you think you fell asleep.
4. Shade in all the boxes that show when you are asleep at night or when you take a nap during the day.
5. Leave boxes unshaded to show when you wake up at night and when you are awake during the day.

SAMPLE ENTRY BELOW: *On a Monday when I worked, I jogged on my lunch break at 1 PM, had a glass of wine with dinner at 6 PM, fell asleep watching TV from 7 to 8 PM, went to bed at 10:30 PM, fell asleep around Midnight, woke up and couldn't get back to sleep at about 4 AM, went back to sleep from 5 to 7 AM, and had coffee and medicine at 7:00 in the morning.*



Today's Date	Day of the week	Type of Day Work, School, Off, Vacation	Noon	1PM	2	3	4	5	6PM	7	8	9	10	11PM	Midnight	1AM	2	3	4	5	6AM	7	8	9	10	11AM
	Mon.	Work		E					A				I									C				

week 2 week 1

Fig.1



Sleep Diary

ANSWER IN THE MORNING AFTER WAKING FOR THE DAY						
	At what time did you first go to bed last night?	Approximately how long did it take you to fall asleep?	About how many times, if any, did you awaken during the night?	Overall, about how many hours did you sleep?	At what time did you wake up (for the last time) this morning?	In general, how did you feel when you woke up?
DAY 1						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 2						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 3						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 4						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 5						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 6						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued
DAY 7						<input type="checkbox"/> Very refreshed <input type="checkbox"/> Somewhat refreshed <input type="checkbox"/> Fatigued

Fig. 2

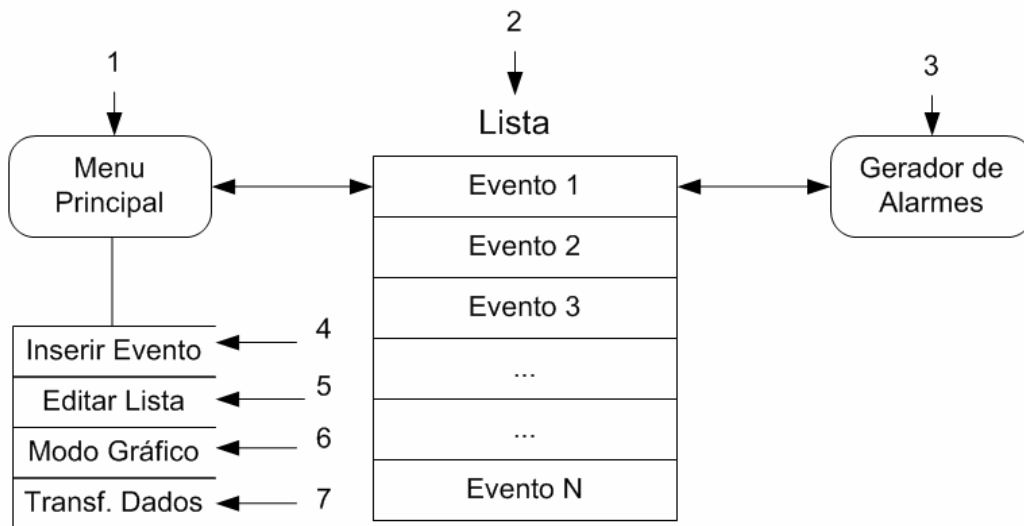


Fig.3

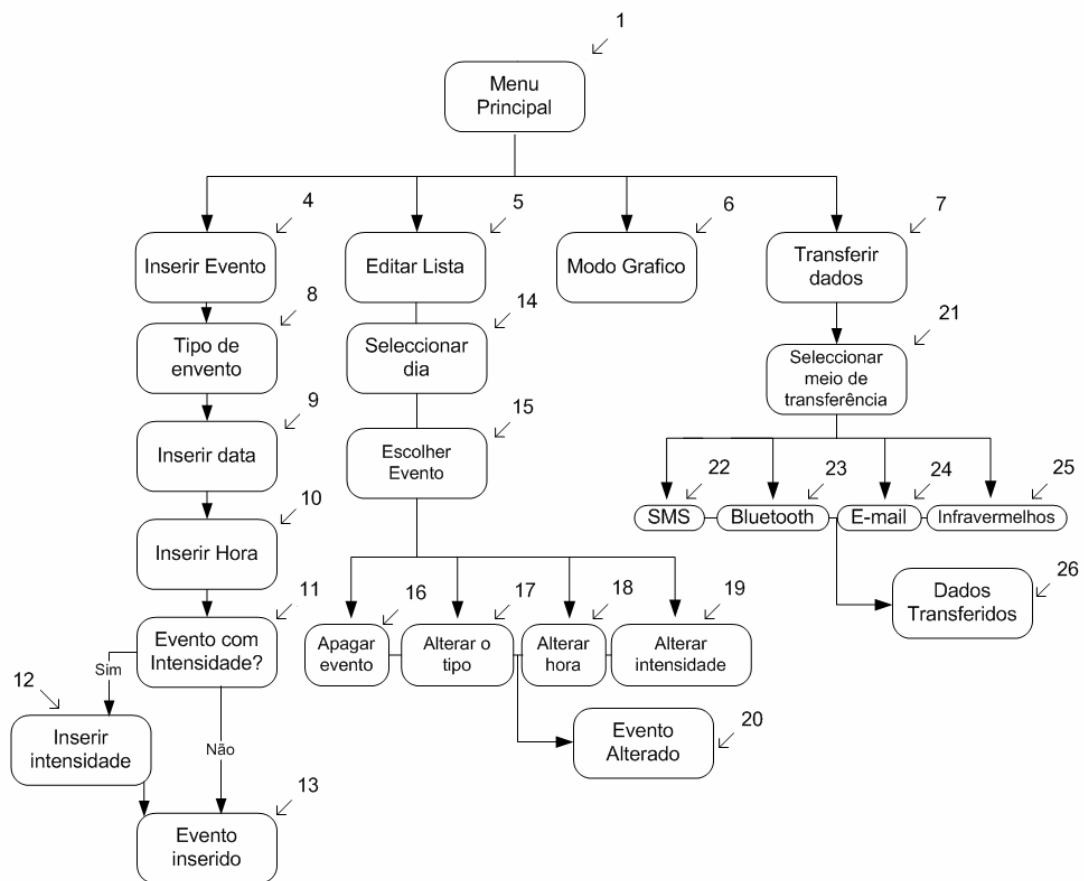


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

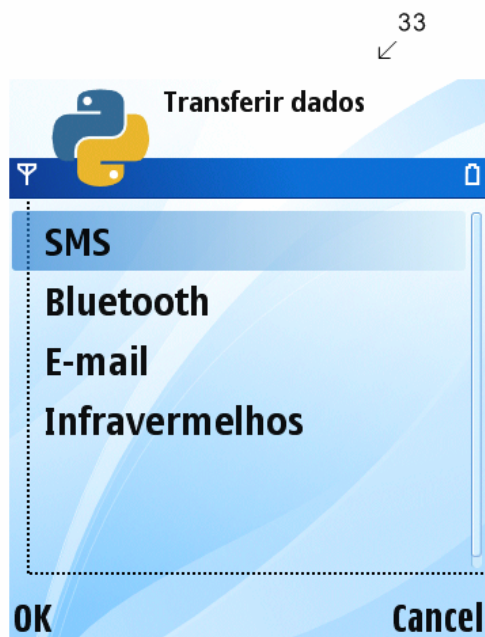


Fig. 7