

問7 スマートフォンのアプリケーションプログラム設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

G社は、スマートフォン（以下、端末という）で稼働する歩数計アプリケーションプログラム（以下、歩数計アプリという）を開発することになった。

歩数計アプリは、人が歩くことによって変動する加速度を解析し、歩数を算出する。端末は、加速度センサと、加速度センサを制御するためのミドルウェアとを搭載している。歩数計アプリは、このミドルウェアを使用して、加速度センサのデータを取得する。

〔端末の仕様〕

端末は、電力の消費をできるだけ少なくするために、使用していないときはディスプレイを消灯し、MPUへのクロック供給を停止している。

端末の状態には、MPUへのクロック供給を行っているウェイク状態と、MPUへのクロック供給を停止しているサスペンド状態がある。

端末をサスペンド状態にする条件（以下、サスペンド条件という）は、端末が通話及びデータ通信を行っていない状態で、利用者が端末を60秒間操作しないことである。一方、端末がサスペンド状態のときに、着信があるか又は利用者が端末を操作すると、MPUへのクロック供給を再開し、ウェイク状態になる。

ミドルウェアのAPIには、“サスペンド禁止”と“サスペンド許可”がある。アプリケーションプログラムが“サスペンド禁止”を実行すると、サスペンド状態になることが禁止され、サスペンド条件が成立しても、端末はウェイク状態を維持する。

一方、アプリケーションプログラムが“サスペンド許可”を実行すると、サスペンド状態になることが許可され、サスペンド条件が成立したとき、端末はサスペンド状態になる。

なお、電源投入後“サスペンド禁止”を実行するまで、端末はサスペンド状態になることが許可されている。

〔加速度センサ〕

端末に内蔵されている加速度センサは、（横、縦、高さ）の加速度を（X、Y、Z）と

し、それぞれ、 -19.6 メートル/秒²~ 19.6 メートル/秒²の範囲で測定できる。

動作確認のために端末を水平な机の上に置いた。ディスプレイ面を上にしたとき Z の値は負で、下にしたとき Z の値は正であった。机の上で、ディスプレイ面を上にして端末を図 1 の①及び②の方向に動かしてみた。 Z の値は a メートル/秒² でほぼ一定であったが、 X 及び Y の値は図 2 のように変化した。

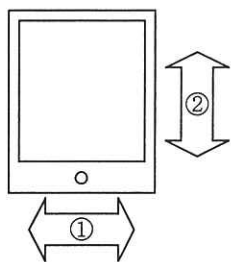


図1 端末を動かした方向

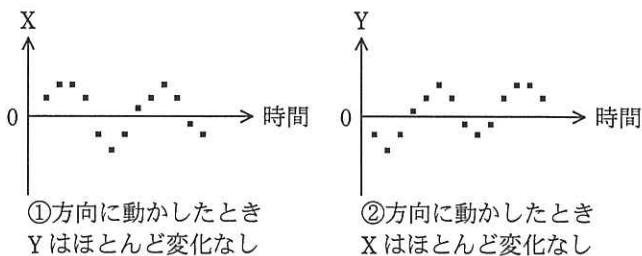


図2 ①, ②方向に動かしたときの加速度の変化

さらに、端末の b 歩行したところ、加速度は図 3 のように Z の値だけが大きく変化した、 X 及び Y の値は、 Z の値の変化の大きさに比べるとほとんど変化しなかった。

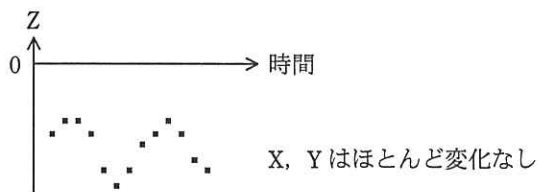


図3 歩行したときの加速度の変化

[歩数計アプリ]

歩数計アプリが加速度センサのデータを取得するとき、ミドルウェアの API である“センサ設定”を実行する。この API には、加速度センサのデータ取得間隔として 50, 100, 200 及び 1,000 ミリ秒のいずれかを指定し、ミドルウェアから加速度センサのデータを取得するための関数を歩数計アプリが用意して登録する。

ミドルウェアは指定された間隔で加速度センサのデータを取得し、メートル/秒²単位の浮動小数点数に変換し、歩数計アプリで用意した関数に渡す。

歩数計アプリが終了するとき、歩数計アプリはミドルウェアの API である“センサ設定解除”を実行し、“センサ設定”で設定した関数の登録を取り消す。

利用者が端末をどのような向きで持ち、歩行するかは特定できない。そこで、3 軸方向の加速度を合成して、重力加速度が正の方向になるように補正した。その補正した値を用いて、端末にかかる加速度の変化を調べる。

静止しているとき、端末は重力の影響で一定の加速度を受けている。一方、歩行しているとき、端末は上下に動くので、合成された加速度は図 4 のように周期的に変動する。この周期を検出し、変動の 1 周期を 1 歩と判定する。ただし、変動の大きさが所定の値よりも小さいときは、静止しているものとする。

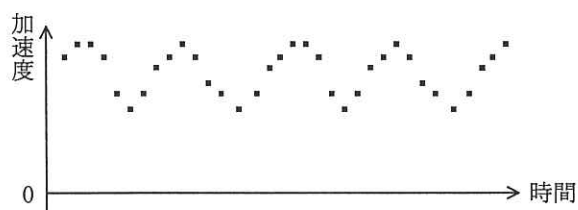


図 4 歩行中の加速度の変化

歩数計アプリは、1 秒間に最大 4 歩まで計測できるようにする。

歩数計アプリは加速度センサのデータを一定時間ごとに取得（以下、サンプリングという）している。サンプリングによって、復元できるデータの周波数は、サンプリングする周波数の 1/2 までとする。

1 秒間に最大 4 歩のデータを復元するには、1 秒間に 回以上、サンプリングしなければならない。消費電力を考慮し、できる限りサンプリング周期を長くしたい。そこで、加速度センサのデータ取得間隔を ミリ秒とした。

歩数計アプリは、歩数計アプリ用のアイコンをタッチすることで起動する。歩数計アプリは、起動されると“サスペンド禁止”を実行し、計測した歩数をディスプレイに表示する。

ディスプレイに表示している終了ボタンをタッチすると、歩数計アプリは終了する。

〔運用試験〕

歩数計アプリをインストールした端末を、野外に持ち出して試験したところ、歩数

計アプリを一度使用すると、歩数計アプリを終了しても電池の消耗が激しい、という指摘があった。

原因を調べたところ、歩数計アプリ終了時に を実行しておらず、その結果、歩数計アプリが終了しても、端末の状態は 状態のままとなっていた。

設問1 [加速度センサ] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の に入れる適切な数値を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア -19.6 イ -9.8 ウ -4.9 エ 0
オ 4.9 カ 9.8 キ 19.6

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア ディスプレイ面を上にして、水平に保ったまま
イ ディスプレイ面を下にして、水平に保ったまま
ウ ディスプレイ面を進行方向に向けて、垂直に保ったまま
エ ディスプレイ面を進行方向の反対に向けて、垂直に保ったまま

設問2 [歩数計アプリ] について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 歩数計アプリでミドルウェアの API である“サスペンド禁止”を実行しなければならない理由を、30字以内で述べよ。
(2) 本文中の に入れる適切な数値を答えよ。
(3) 本文中の に、ミドルウェアの API である“センサ設定”で指定できるデータの取得間隔から適切な数値を選んで答えよ。

設問3 [運用試験] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 端末で実行するミドルウェアの API のうち、本文中の に入れる適切な API 名を答えよ。
(2) 本文中の に入れる適切な端末の状態を答えよ。