

問7 携帯電話への録音機能追加に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

A社は携帯電話メーカーである。携帯電話をボイスレコーダとして使用できるよう、録音機能を追加することになった。

〔録音機能、及び関連するタスク、デバイス、メモリの関係〕

録音機能はほかの機能と排他的に動作する。録音された音声データは、携帯電話の不揮発性メモリに保存して、再生及び外部メディアへの取出しができる。また、録音中に録音時間及び音声データのメモリ残量（以下、録音詳細情報という）をLCDに表示する。

録音機能に関連するタスク、デバイス及びメモリの関係を図1に示す。

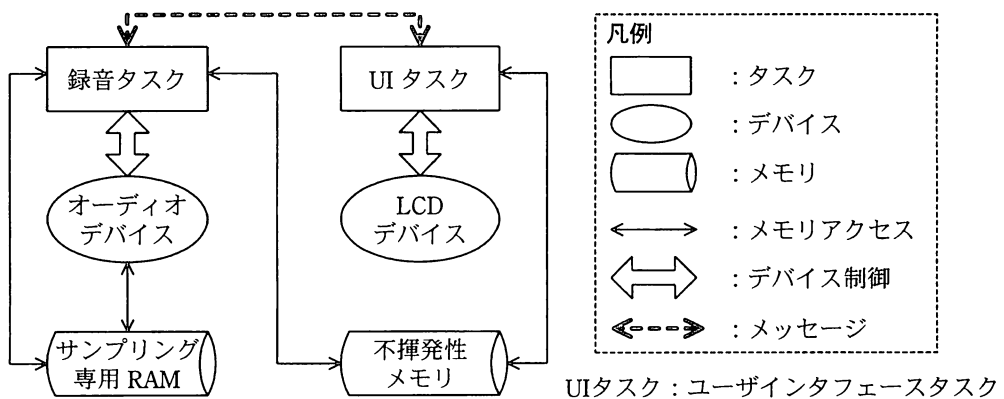


図1 録音機能に関連するタスク、デバイス及びメモリの関係

- ・オーディオデバイスは、マイクから入力された音声のアナログ信号をサンプリングし、PCM符号に変換して、録音データとしてサンプリング専用RAMに一時的に格納する。
- ・録音データの音質は、音楽CD並み（サンプリング周波数44.1kHz、量子化ビット数16ビット、チャンネル数2ch）とする。
- ・1秒間の録音データを1ブロックとして格納する、1ブロック当たりのサイズは a kバイトである。
- ・オーディオデバイスは、1秒間の録音データを格納した後、割込みを発生し、録音タスクにメッセージを送信する。

〔ソフトウェア構成〕

録音機能は、UI タスク及び録音タスクで構成され、タスク間の通信にはメッセージを使用する。各タスクの説明を表に示す。

表 タスク一覧

タスク	説明	優先度
UI	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用者の操作によって、録音タスクに録音開始／停止のメッセージを送信する。</li> <li>・ 録音タスクからメッセージを受信すると、LCD に録音詳細情報を表示する。</li> </ul>	高
録音	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オーディオデバイスを制御し、録音開始／停止を行う。</li> <li>・ 録音中は、次の①～③を繰り返す。               <ol style="list-style-type: none"> <li>① オーディオデバイスから送られたメッセージを受信すると、サンプリング専用 RAM に格納されている録音データを音声データにエンコードする。エンコードは、次のオーディオデバイスの割込み発生までに完了する。</li> <li>② エンコードした音声データ及び録音詳細情報を不揮発性メモリに保存する。</li> <li>③ 録音詳細情報を表示するために、UI タスクにメッセージを送信する。</li> </ol> </li> </ul>	低

〔不揮発性メモリの構成〕

携帯電話の不揮発性メモリの構成を図 2 に示す。不揮発性メモリは、利用者設定領域と音声データ領域に分けられる。利用者設定領域には、携帯電話の着信音などの設定情報が格納されている。録音機能を追加するために、音声データのメモリ残量を追加する。一方、音声データ領域には音声データ及び録音時間を格納する。

これらの領域は UI タスク及び録音タスクからアクセスされるので、利用者設定領域セマフォ及び音声データ領域セマフォの二つのバイナリセマフォによって、排他制御を行う必要がある。

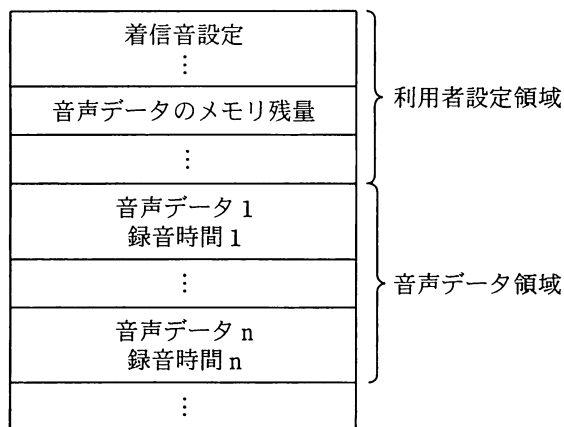


図 2 不揮発性メモリの構成

〔録音機能の検証〕

録音機能を実現するために、UI タスクでの録音詳細情報表示処理を図 3 のように、録音タスクでのエンコード処理を図 4 のようにそれぞれ設計した。録音タスクから UI タスクにメッセージを送信するタイミングについて、次の二つの場合を設定して実機で検証した。

- ・ 図 4 中の(ア)で、録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合  
UI タスク及び録音タスクがともに動作しなくなった。
- ・ 図 4 中の(イ)で、録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合  
録音タスクは  状態となり、UI タスクは  状態となった。  
次に、UI タスクは  セマフォを取得できず、 状態となった。

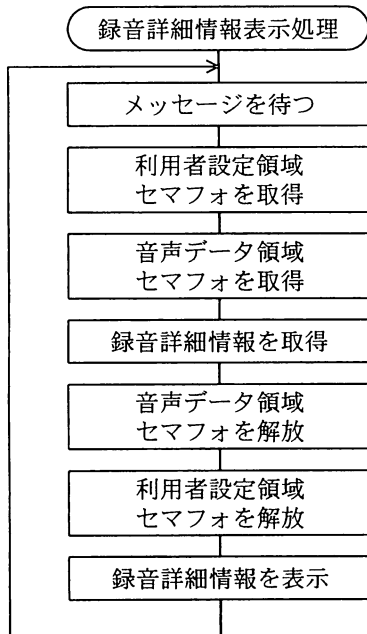


図3 録音詳細情報表示処理の流れ図

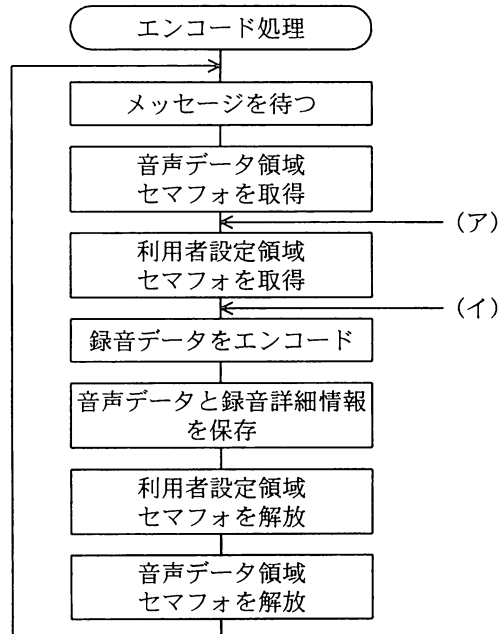


図4 エンコード処理の流れ図

設問1 サンプル専用 RAM について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の a に入れる適切な数値を答えよ。答えは、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし、1k バイト=1,000 バイトとする。
- (2) 録音タスクが連続してエンコードするには、最低何ブロック以上のサンプル専用 RAM が必要か。必要なブロック数を答えよ。

設問2 図4中の(ア)で、録音タスクから UI タスクにメッセージを送信した場合、UI タスク及び録音タスクがともに動作しなくなった原因を 30 字以内で述べよ。

設問3 本文中の b ~ e 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 オーディオデバイス | イ 音声データ領域 | ウ 実行     |
| エ 実行可能      | オ 着信音設定情報 | カ 待ち     |
| キ メッセージ     | ク メモリ残量   | ケ 優先     |
| コ 利用者設定領域   | サ 録音時間    | シ 録音詳細情報 |