

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。

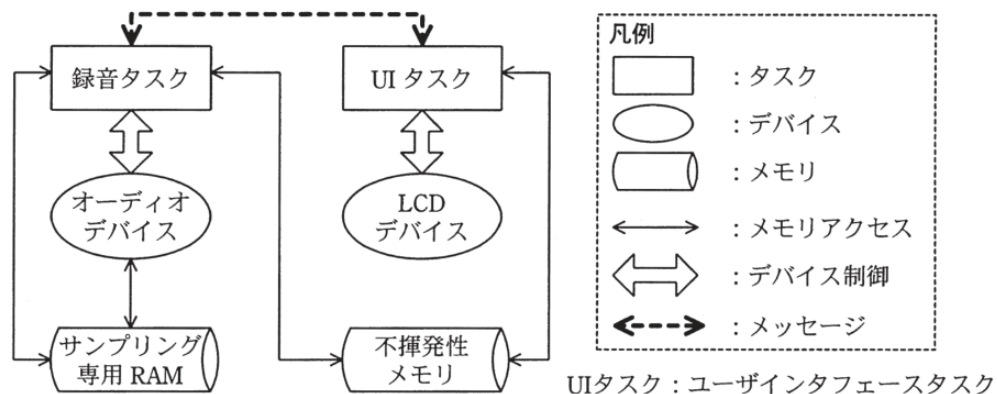


図 1 録音機能に関連するタスク、デバイス及びメモリの関係

- ・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	・ 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。 ・ 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。	高
録音	・ オーディオデバイスを制御し、録音開始／停止を行う。 ・ 録音中は、次の①～③を繰り返す。 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。 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。 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。	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。

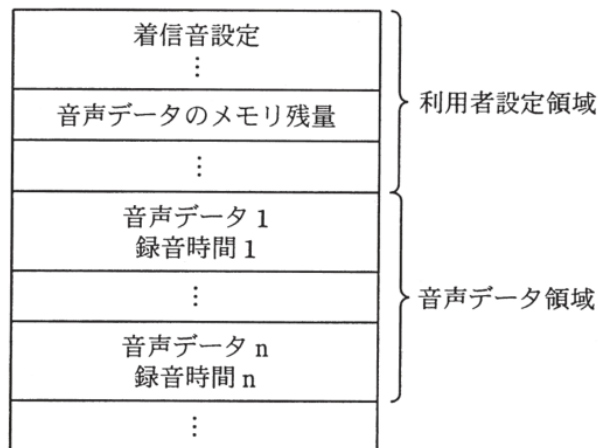


図 2 不揮発性メモリの構成

〔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[b]状態となり、UI タスクは[c]状態となった。
次に、UI タスクは[d]セマフォを取得できず、[e] 状態となった。

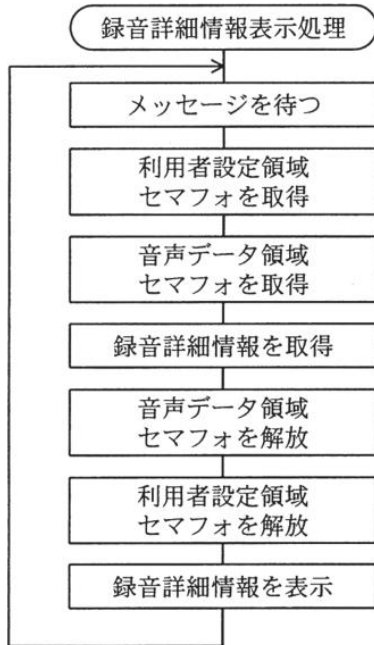


図3 録音詳細情報表示処理の流れ図

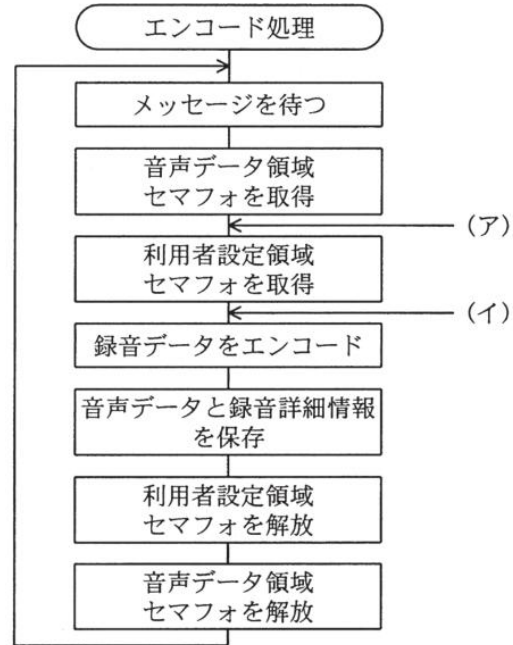


図4 エンコード処理の流れ図

設問 1 サンプリング専用 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リング専用 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
- エ 実行可能
- キ メッセージ
- コ 利用者設定領域

- イ 音声データ領域
- オ 着信音設定情報
- ク メモリ残量
- サ 録音時間

- ウ 実行
- カ 待ち
- ケ 優先
- シ 録音詳細情報