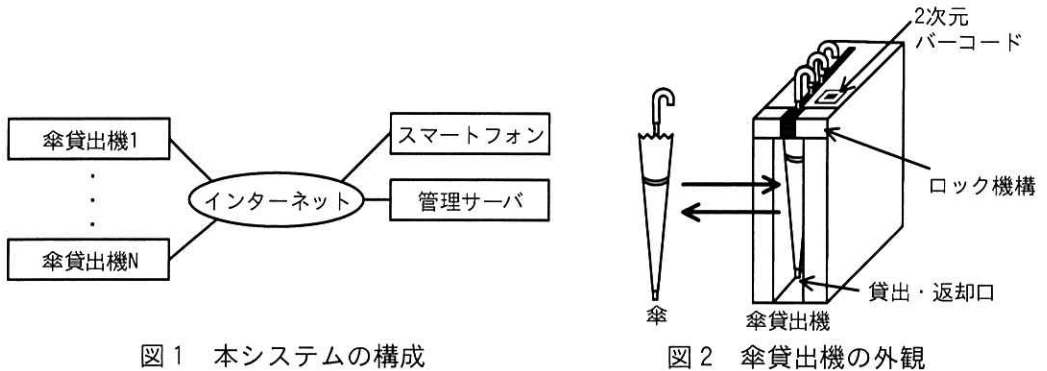


問7 傘シェアリングシステムに関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

I社は、鉄道駅、商業施設、公共施設などに無人の傘貸出機を設置し、利用者に傘を貸し出す、傘シェアリングシステム（以下、本システムという）を開発している。本システムの構成を図1に、傘貸出機の外観を図2に示す。



傘貸出機は、スマートフォンで動作する専用のアプリケーションプログラム（以下、アプリという）と組み合わせて傘の貸出し又は返却を行う。利用者がアプリを使って、利用する傘貸出機に貼り付けてある2次元バーコードの情報を読み、傘貸出機を特定する。アプリは、管理サーバへ傘の貸出要求又は返却要求を送る。管理サーバは、アプリからの要求に従って指定の傘貸出機へ指示を送り、貸出し又は返却が実施される。傘貸出機の構成を図3に示す。

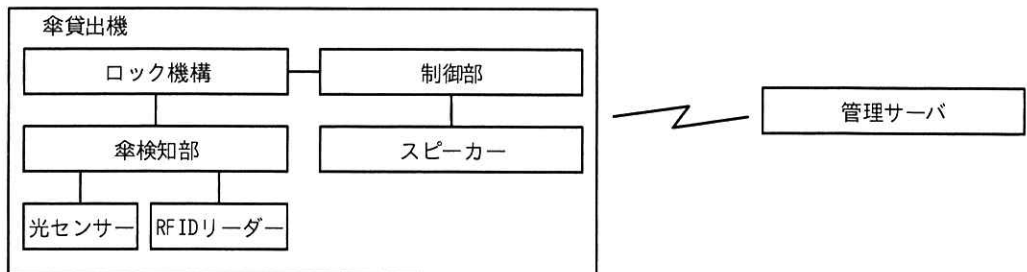


図3 傘貸出機の構成

[傘貸出機の処理]

- ・貸出・返却口に内蔵されているロック機構は、制御部からの指示で貸出・返却口のロックを制御する。ロック機構は、1度の操作で傘貸出機から1本の傘の貸出し、又は、1本の傘の返却ができる。ロックが解除されると、制御部はスピーカーから音声を出力して、ロックが解除されたことを利用者に知らせる。また、ロック機構は、貸出時と返却時とでロックの解除方法が異なっており、貸出時のロックの解除では、傘の貸出しだけが可能となり、返却時のロックの解除では、傘の返却だけが可能となる。
- ・ロック機構の傘検知部は、傘検知部を通過する傘を検知する光センサー（以下、センサーという）及び傘に付与される識別情報を記録した RFID タグを読み取る RFID リーダーで構成される。①制御部は、傘検知部のセンサー出力の変化を検出すると10ミリ秒周期で出力を読み出し、5回連続で同じ値が読み出されたときに、確定と判断し、その値を確定値とする。傘の特定には、RFID リーダーで読み出した情報（以下、RFID タグの情報という）が使用される。傘貸出機が貸出し、返却を行うためのロックを解除した後10秒経過しても傘の貸出し、返却が行われなかった場合は、異常と判断し、ロックを掛ける。異常の際は、制御部がスピーカーから音声を出力して、異常が発生したことを利用者に知らせる。
- ・傘貸出機内の傘の本数は、制御部で管理する。本システムの管理者は、初回の傘設置の際、管理サーバ経由で傘の本数の初期値を傘貸出機に登録する。
- ・傘貸出機は、利用者への傘の貸出し又は返却が終了すると、自機が保有する傘の本数及び傘を識別する RFID タグの情報（以下、これらを管理情報という）を更新し、管理サーバに送信する。傘貸出機は、全ての管理情報を管理サーバから受信し、記憶する。

[制御部のソフトウェア構成]

制御部のソフトウェアには、リアルタイム OS を使用する。制御部の主なタスクの一覧を表1に示す。

表 1 制御部の主なタスクの一覧

タスク名	処理概要
メイン	<ul style="list-style-type: none"> ・管理サーバから指示を受信すると、貸出タスク又は返却タスクへ送信する。 ・“RFID 情報”を受けると、RFID タグの情報を確認し、“正常”又は“異常”を必要とする送信元タスクへ送信する。 ・“ロック解除完了”を受けると、傘の貸出し又は返却が可能であることを知らせる音声をスピーカーから出力する。 ・“完了”を受けると、管理情報を更新し、管理サーバへ管理情報を送信する。 ・“異常終了”を受けると、異常を知らせる音声をスピーカーから出力し、管理サーバに異常終了を送信する。
貸出	<ul style="list-style-type: none"> ・要求を受けると、センサーで傘を検知し、RFID リーダーで RFID タグの情報を読み出し、“RFID 情報”をメインタスクに送信してから、傘貸出機のロックを解除し、“ロック解除完了”をメインタスクに送信する。 ・傘が取り出されたことをセンサーで検知すると、傘貸出機のロックを掛け、メインタスクへ“完了”を送信する。 ・ロックを解除した後、10 秒経過しても傘が取り出されなかった場合は、傘貸出機のロックを掛け、メインタスクへ“異常終了”を送信する。
返却	<ul style="list-style-type: none"> ・要求を受けると、センサーで傘を検知し、RFID リーダーで RFID タグの情報を読み出し、“RFID 情報”をメインタスクに送信する。送信後“正常”を受けると、傘貸出機のロックを解除し、“ロック解除完了”をメインタスクに送信する。 ・傘が傘貸出機へ返却されたことをセンサーで検知すると、傘貸出機のロックを掛け、メインタスクへ“完了”を送信する。 ・“異常”を受けると、傘貸出機のロックを掛け、メインタスクへ“異常終了”を送信する。 ・ロックを解除した後、10 秒経過しても傘が返却されなかった場合は、傘貸出機のロックを掛け、メインタスクへ“異常終了”を送信する。

設問 1 傘貸出機の処理について答えよ。

(1) 本文中の下線①について答えよ。

(a) 制御部が確定値を算出するのに、複数回センサー出力を読み出す理由を 20 字以内で答えよ。

(b) 制御部がセンサー出力の変化を検出してからセンサー出力の確定ができるまで最小で何ミリ秒か。答えは小数点以下を切り捨てて、整数で答えよ。

(2) ロックを解除した後の異常を 10kHz のカウントダウンタイマーを使用して、タイマーの値が 0 になったときに異常と判断する。タイマーに設定する値を 10 進数で求めよ。ここで、 $1k=10^3$ とする。

設問 2 制御部の主なタスクについて答えよ。

(1) 貸出タスクがロックを解除した後、利用者が傘を取り出さなかった場合の処理について、次の文章中の a , b に入れる適切な字句を表 1 中の字句を用いて答えよ。

貸出タスクがロックを解除したにもかかわらず、利用者が傘を取り出さなかった場合は、貸出タスクが異常と判断し、タスクに送信する。“異常終了”を受けたタスクは、に異常終了を送信する。

(2) 返却時のタスクの処理について記述した次の文章中の,
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。

メインタスクは、不正な傘を返却させないように、返却タスクが傘から読み出したに対し、と異なっていないか確認し、異なっていないければ、返却タスクに“正常”を送信する。返却タスクはメインタスクから“正常”を受けるまで、ロックを解除しない。

解答群

- | | |
|--------------|-------------|
| ア RFID タグの情報 | イ RFID リーダー |
| ウ 傘の本数 | エ 貸出中の傘 |
| オ センサー出力 | カ 不正な傘 |
| キ 返却タスク | ク メインタスク |

設問3 制御部のタスクの処理について答えよ。

(1) 次の文章中の～に入れる適切な字句を答えよ。

傘の貸出しを行う場合、メインタスクから要求を受けた貸出タスクは、傘検知部のセンサーを起動し、傘を検知する。傘が検知されたら RFID リーダーで RFID タグの情報を読み出し、“RFID 情報”をメインタスクに送信する。“RFID 情報”を送信後、傘貸出機のロックを解除し、“”をメインタスクに送信する。傘が傘貸出機から取り出されたことをすると、傘貸出機の, メインタスクへ“”を送信する。

(2) “完了”を受けた場合のメインタスクの処理を 25 字以内で答えよ。