

問6 ネットワークを使用するインターホンの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

Z社が開発したインターホンは、3台のインターホン端末（以下、端末という）をネットワークに接続して、同時に2台が互いに通話できる。通信は全てネットワークを経由して行う。端末のソフトウェアは全て同じであり、端末の識別情報などは端末ごとに設定する。

〔端末のボタン表示〕

端末にはタッチパネル付きのLCDが取り付けられ、LCDには端末A～Cについて他の端末2台のボタンが、図1のように表示されている。ボタンは色（赤、青、黄のいずれか）及び点灯状態（点灯又は点滅）によって、表示されている端末の接続状態を示す。



図1 端末のボタン表示

〔端末の接続状態〕

ボタンで示された端末の接続状態を表1に示す。各端末は、ボタンで示された端末の接続状態を表1に示すボタンの色及び点灯状態で表す。

表1 ボタンで示された端末の接続状態

接続状態	ボタン	状態の説明
待受け	青点灯	ボタンで示された端末が、発呼又は着呼が可能な状態
応答待ち	青点灯	ボタンで示された端末が、呼び出した端末からの応答を待つ状態
発呼	赤点滅	ボタンで示された端末が、自端末を呼び出している状態
着呼	青点滅	ボタンで示された端末が、自端末から呼び出されている状態
通話	赤点灯	ボタンで示された端末が、自端末と通話している状態
通話不可	黄点灯	ボタンで示された端末が、自端末以外の端末と発呼、着呼、又は通話状態であり、その端末に対して発呼できない状態

端末の接続状態の遷移を図2に示す。ただし、起動直後の接続状態は待受けである。

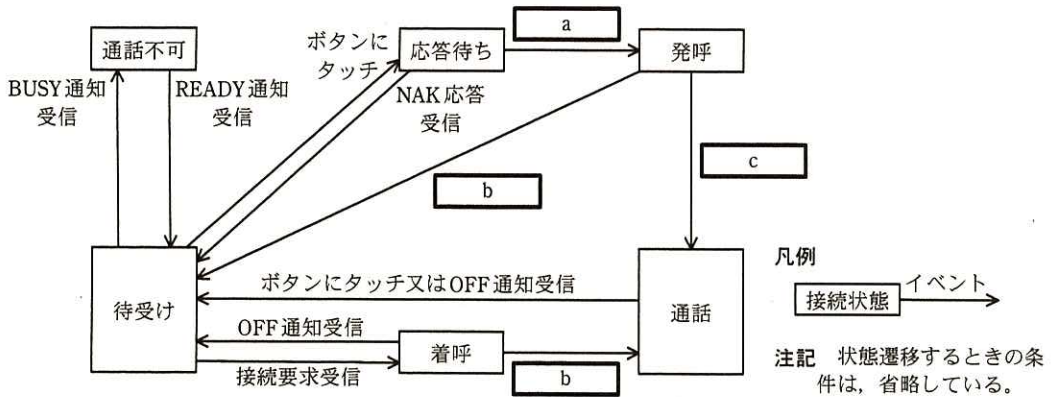


図2 端末の接続状態の遷移

〔端末のボタン操作と通信〕

例えば、接続状態が待受けである端末 A が、端末 B を呼び出して通話するときの各端末のボタン操作と端末間の通信は、次のとおりである。

(1) 端末 A からの端末 B の呼出し

- ・利用者が端末 A の青点灯しているボタン B にタッチすると、端末 A は接続状態を応答待ちにして、端末 B に“接続要求”を送信する。
- ・端末 B は“接続要求”を受信すると、自端末の接続状態を調べ、要求を受け付けられるときは、端末 A に“ACK 応答”を、端末 C に“BUSY 通知”をそれぞれ送信し、ボタン A を赤点滅にし、チャイム音を鳴らす。送信後、端末 B は接続状態を着呼にして、端末 A を発呼とみなす。一方、① 端末 B が要求を受け付けられないときは、端末 A に“NAK 応答”を送信する。
- ・端末 A は“ACK 応答”を受信すると、ボタン B を青点滅にし、端末 C に“BUSY 通知”を送信する。送信後、端末 A は接続状態を発呼にして、端末 B を着呼とみなす。一方、端末 A は“NAK 応答”を受信すると、端末 A の接続状態を待受けにする。

(2) 端末 A での発呼の取消し

- ・利用者が端末 A で青点滅しているボタン B にタッチすると、端末 A は端末 B に“OFF 通知”を送信し、端末 A のボタン B を青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。端末 A は接続状態を待受けにして、端末 B を待受けとみなす。
- ・端末 B は“OFF 通知”を受信すると、ボタン A を青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。端末 B は接続状態を待受けにして、端末 A を待受けとみなす。

(3) 端末 B での着呼の受付

- ・利用者が端末 B で赤点滅しているボタン A にタッチすると、端末 B は端末 A に“ON 通知”を送信し、端末 B のボタン A を赤点灯にする。送信後、端末 B は接続状態を通話にして、端末 A を通話とみなす。
- ・端末 A は“ON 通知”を受信すると、端末 A のボタン B を赤点灯にする。端末 A は接続状態を通話にして、端末 B を通話とみなす。

(4) 通話終了

- ・利用者が端末 A 又は端末 B の赤点灯しているボタンにタッチすると、その端末（以下、切断要求端末という）は、通話中の端末（以下、通話端末という）に“OFF 通知”を送信し、切断要求端末の通話端末を示すボタンを青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送る。切断要求端末は接続状態を待受けにして、通話端末を待受けとみなす。
- ・通話端末は、“OFF 通知”を受信すると、通話端末の切断要求端末を示すボタンを青点灯にし、端末 C に“READY 通知”を送信する。通話端末の接続状態を待受けにして、切断要求端末を待受けとみなす。

(5) 端末 C のボタンの色表示

- ・端末 C は、“BUSY 通知”を受信すると、自端末を通話不可にする。また、“BUSY 通知”を送信した端末を示すボタンを黄点灯にし、接続状態を通話不可とみなす。
- ・端末 C は、“READY 通知”を受信すると、自端末を待受けにする。また、“READY 通知”を送信した端末を示すボタンを青点灯にし、接続状態を待受けとみなす。

[タスク構成]

端末のプログラムは、制御、表示、音声処理、通信の四つのタスクから成る。各タスクは専用のメールボックスをもち、他のタスクからのメールを受信し、処理する。

(1) 制御タスク

接続状態、ボタンの色と点灯状態、及び端末間の通信を管理する。

- ・表示タスクから、タッチされたボタンの情報を受信する。通信タスクから、他の端末が自端末に送った情報を受信する。
- ・受信した情報に従って処理を行い、表示タスク、音声処理タスク及び通信タスク

に指示を送信する。

例えば、表示タスクから、 点灯のボタンがタッチされたことを通知されると、自端末の接続状態が のとき、通信タスクに“接続要求”送信の指示を送信する。

(2) 表示タスク

- ・利用者がボタンにタッチしたとき、タッチされたボタンの情報を制御タスクに送信する。
- ・制御タスクからボタンの設定指示を受信し、ボタンの色及び点灯状態を変更する。

(3) 音声処理タスク

- ・制御タスクから通話開始指示を受信すると、音声データを相手の端末に送信するとともに、相手の端末から受信した音声データを再生する。
- ・制御タスクから通話終了指示を受信すると、音声データの送受信を中止する。

(4) 通信タスク

- ・他の端末から受信した応答などを制御タスクに送信する。制御タスクから指示を受信すると、指定された端末に応答、要求、通知のいずれかを送信する。

設問 1 端末のボタン操作と通信における、端末 A が端末 B を呼び出すときのイベントと通信について、(1)，(2)に答えよ。

(1) 図 2 中の ～ に入れる適切なイベントを、本文中の字句を用いて答えよ。

(2) 本文中の下線 ① で、端末 B が端末 A からの接続要求を受け付けられないと判断するのはどのような場合か。30 字以内で述べよ。ここで、各端末は正常に稼働しており、端末間の通信には障害が発生していないものとする。

設問 2 [タスク構成] について、(1)，(2)に答えよ。

(1) 本文中の に入れる適切な色を答えよ。

(2) 本文中の に入れる適切な接続状態を答えよ。

設問 3 接続状態が通話である端末で、赤点灯しているボタンを利用者がタッチしたときに、制御タスクが他のタスクに送信する指示について、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表示タスクに指示するボタンの色を答えよ。

(2) 音声処理タスクに送信する指示を答えよ。

(3) 通信タスクに指示して他の端末に送信する通知を、二つ答えよ。