

ホームセキュリティシステムの検討と実装

信州大学大学院工学系研究科
情報工学専攻
03TA603C 山下祐司郎

背景

- 侵入犯罪の増加
 - ピッキング
 - サムターン回し
 - 窓、ドア破壊
- 侵入犯罪の巧妙化、悪質化
 - いたちごっこ
 - 完全に防げない？
- 家庭用セキュリティ機器の必要性
 - 監視カメラ
 - 人感センサー
 - セキュリティ会社の家庭用サービス

対策

侵入防止

不可能？

被害を最小限に

早期発見・早期通報

家庭用セキュリティ 必要機能

監視



感知



通報

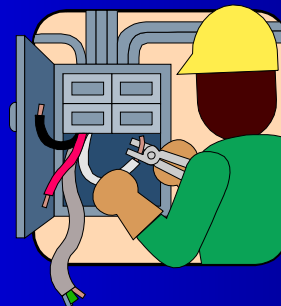


家庭用セキュリティ 問題点

高価



設置
困難



誤検知
誤通報



システムの特徴



検討

設計・実装

運用・評価

システム概要

■ 留守宅の監視

- カメラ監視
- 室温監視



■ 簡易設置

- インターネット接続
- AC電源
- 置くだけ



■ 通知・確認機能

- 異常時メールにて通知
- 外部から確認可能

誤通報の防止



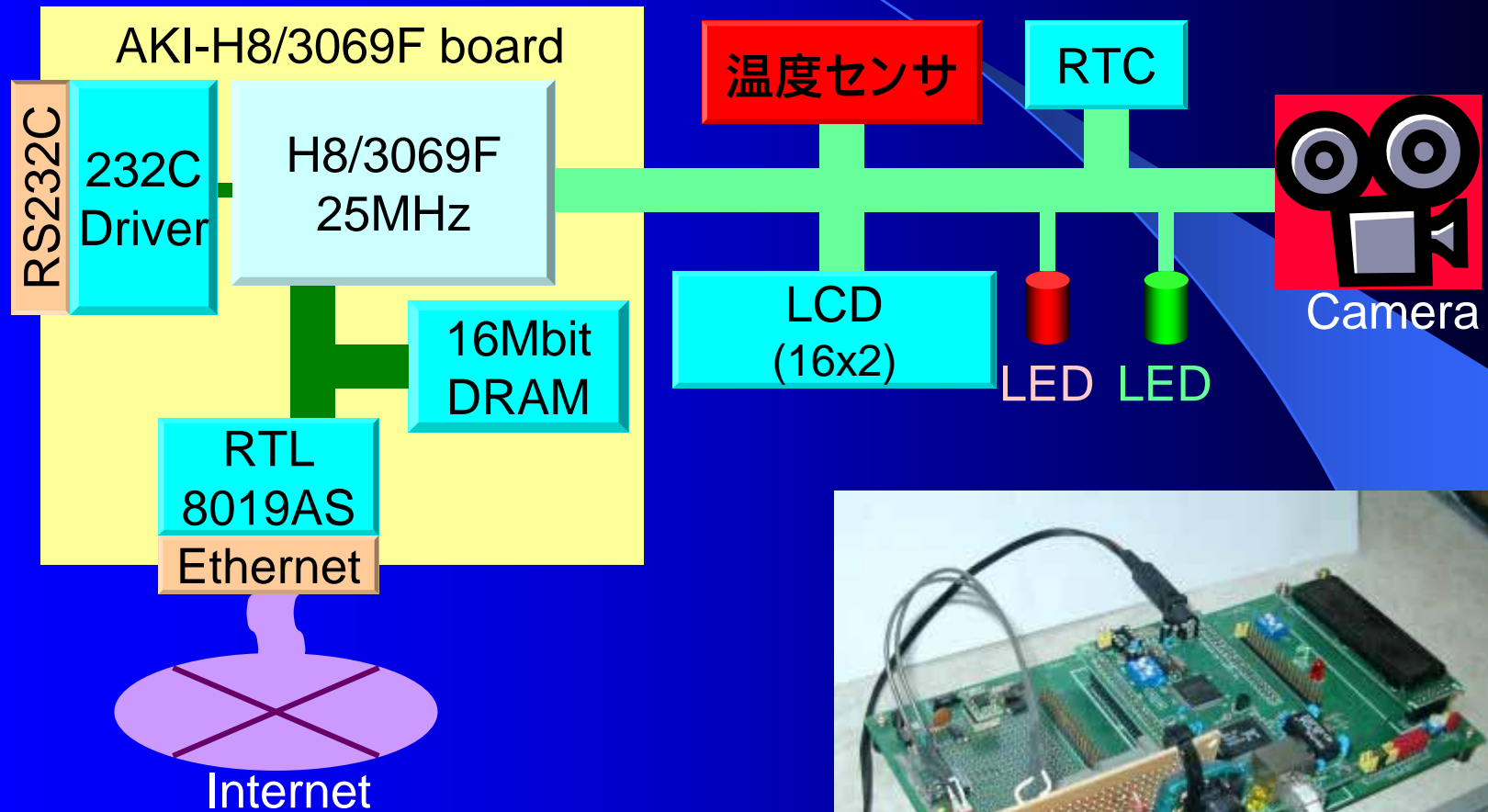
■ + メッセージ機能

前提条件

- 安価・手軽
 - 安価 トータルコストが安い
 - 入手容易 秋葉原や通販にて入手可能
 - 実装容易 自作可能

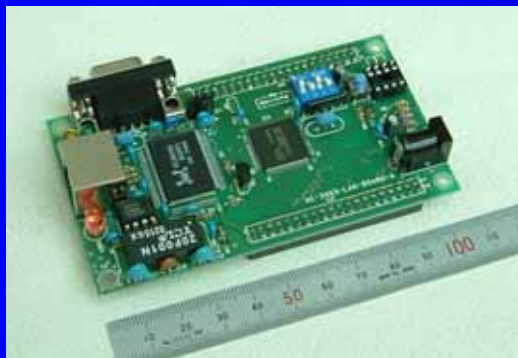
- ネットワーク (Internet) 接続を前提
 - 常時接続型(ADSL、CATV...)
異常時に通知
いつでも確認可能

システム構成



構成 ハードウェア メインCPU

- ワンチップマイコン使用
 - 主コントロール用
 - H8/3069F 25MHz
 - FlashROM 512KByte / RAM 16KByte 内蔵
 - A/D、タイマー...等多くの周辺機能を内蔵
 - SDRAM、イーサネットコントローラ実装済のキットが秋月にて入手可能
 - フリーのOS、開発環境完備(H8OS、MES、 μ ITRON)



構成 ハードウェア 監視

■ カメラユニット

- BT656カメラは断念(コスト、実装)
- Treva(PHS用カメラ)を使用
- 解像度96×72ドット、10万画素
- YUV8ビット4:2:2フォーマット
- シリアル出力
- 販売終了品だがオークション等で入手可能(数百円)
- データフォーマットは公開されていないが、解析済み

ぱ研 (<http://www.paken.org/>)



■ 温度センサ (LM35DZ)

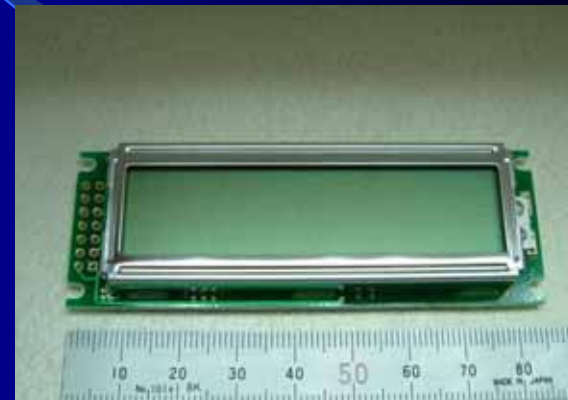
- H8内蔵のA/D機能にて取り込み
- リニアな温度係数 (+10mV/)



構成 ハードウェア 出力

■ LCD

- SC1602BS*S
- 16文字×2行
- 秋月での定番品
- メッセージ表示用



■ LED

- | | | |
|----------|-------|----|
| ■ Alert用 | 赤色LED | 1個 |
| ■ メッセージ用 | 緑色LED | 1個 |

構成 ハードウェア

その他

- RTC
 - RTC-8564NB
 - モジュール化(DIP8)



構成 ソフトウェア

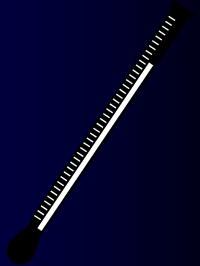
- OS
 - MES(Micro Embedded System)を利用
 - フリー、開発環境完備
 - マルチタスク
 - TCP、UDPプロトコルサポート
- マルチタスク
 - 監視・検知プログラム
 - HTTPサーバ
 - CGIプログラム

構成 ソフトウェア

- 作成モジュール
 - カメラ画像取り込み (シリアル通信)
 - 温度センサ値取り込み (アナログ値取込)
 - 画像・温度異常検出
 - RTC制御 (I²C通信)
 - メール送信[SMTP、POP3] (TCP) POP before SMTP
 - 時刻同期[SNTP] (UDP)
 - WEB 状態表示[CGI]
 - ◆ カメラ画像生成
 - ◆ グラフ生成
 - IO制御[CGI]

機能（常時動作）

- 温度値取得
 - 設定時間毎に取得、記録(144個)
 - 現温度値、推移グラフをWEBで表示
- カメラ画像取得
 - 常時取得
 - 現カメラ画像をWEBで表示
- 異常検出
 - 温度の異常な変化を検出(5 以上)
 - 画像の変化を検出(中央部64ピクセルに注目)
 - 異常時にはメールにて通知すると共に、異常時の画像、温度値を記録、WEBで表示



m03603@std.int-univ.com

Status	
Date	2006/01/09 03:34
Temp	20.6
LCD	
LED	Off
Camera	
Temp.	
Interval	10 min
Boot	2006/01/08 03:36

Command	
LCD	<input type="text"/>
LED	<input checked="" type="radio"/> Off <input type="radio"/> On <input type="radio"/> Blink <input type="radio"/> Slow <input type="radio"/> Fast
TIME	<input type="radio"/> 1min <input type="radio"/> 3min <input type="radio"/> 5min <input checked="" type="radio"/> 10min

機能 (WEBサーバー)

■ ステータス表示

- 温度値
- カメラ画像
- 温度グラフ
- 現在のLED状況
- 現在のLCD状況
- 異常検出時は異常画像、異常温度値
- 起動時刻


■ 制御コマンド

- 異常表示クリア
- LEDのON/OFF/点滅の制御
- LCDへのメッセージ制御
- 温度取得時間間隔の設定

通常時

Home Security System

m03603@std.int-univ.com

Status	
Date	2006/01/08 02:48
Temp	21.5
LCD	01/07 16:14 Hello
LED	Slow Blink
Camera	
Temp.	
Interval	5 min
Boot	2006/01/07 13:24

ステータス表示部

← 現在日時

← 現在温度

← LCD表示状態

← LED表示状態

← 現カメラ画像

← 温度推移グラフ

← 正午のライン

← 温度測定間隔

← 起動日時

Command	
LCD	<input type="text"/>
LED	<input type="radio"/> Off <input type="radio"/> On Blink <input checked="" type="radio"/> Slow <input type="radio"/> Fast
TIME	<input type="radio"/> 1min <input type="radio"/> 3min <input checked="" type="radio"/> 5min <input type="radio"/> 10min

コマンド入力部

← LCD表示メッセージ入力

← LED表示選択

← 温度測定間隔選択

カメラ異常時

From: H8 <m03603@std.int-univ.com>
To: test@localhost
Date: Fri, 14 Jan 2006 22:26:29 +0900
Subject: AlertMail

Alert : Image
<http://192.168.0.13/cgi>



Home Security System

m03603@std.int-univ.com

Camera ALERT!!!



Alert Clear

Status	
Date	2006/01/08 02:49
Temp	21.5
LCD	01/07 16:14 Hello
LED	Slow Blink
Camera	
	

温度異常時

From: H8 <m03603@std.int-univ.com>
To: test@localhost
Date: Fri, 14 Jan 2006 22:56:45 +0900
Subject: AlertMail

Alert : Temperature
40.5 degree Celsius
<http://192.168.0.13/cgi>

Home Security System

m03603@std.int-univ.com

Temperature ALERT!!!
40.5

Alert Clear

Status	
Date	2006/01/08 02:49
Temp	21.5
LCD	01/07 16:14 Hello
LED	Slow Blink
Camera	
	

結果

- 運用 常時安定動作
 - カメラ監視、温度監視共に順調
 - 誤作動無し
- 安価・手軽に完成
 - 購入価格約9000円で完成
 - カメラのみオークションで入手
それ以外の部品は秋葉原購入及び手持ち部品
 - マイコン使用により省電力化

問題・要望

- ✕ 暗い状態では画像異常判断できず
 - ◆ 安価なデジタル赤外線カメラがあれば解決
- ✕ 陽の写りこみに弱い
 - ◆ 留守宅はカーテン閉まってる？
- ① 動画対応
- ① メール通知のセキュリティ対応 (SMTP認証)
 - ◆ 現在はPOP before SMTP対応のみ
 - ◆ よりセキュアな認証方式への対応
SSL(SMTPS)、CRAM-MD5...

以上

ありがとうございました