

desainembeddedsystem

January 14, 2019

1 Desain Sistem Embedded

1.1 Apakah sistem embedded?

- Sistem yang berisi mikrokontroller untuk menyelesaikan proses task tertentu di dalam sistem yang lebih besar.
- Tantangan pada sistem embedded:
 - Harus memperhatikan interface elektrik yang sesuai untuk input dan output dari perangkat
 - sumber daya sistem yang terbatas
 - memperhatikan pada lingkungan kerja sistem
 - analisa biaya
 - standard terkait
 - aspek manufaktur

1.2 Proses Desain Sistem Embedded

1. Deskripsi Problem

1. Apakah yang harus dikerjakan oleh sistem?
2. Kondisi pengoperasian dan lingkungannya
3. Tuntutan kebutuhan formal: Apakah ada batasan/aturan tertentu pada sistem?

2. Riset background:

- Mendetailkan fitur dan equirement yang diminta
- Menentukan kode yang diaplikasikan, protokol dan standard terkait
- Menentukan interface

1.3 Pre desain

1. Brainstorming solusi yang mungkin

2. melihat kemungkinan solusi secara menyeluruh:

- * programmable gate arrays,
- * mikroprocessor
- * digital signal processor (DSP)
- * microcontroller
- * mixed mode processing - mengkombinasikan teknologi yang tersedia

3. Menentukan mikrokontroler yang bisa digunakan:

- Apakah fitur yang dibutuhkan? (ADC, PWM, timer, dll)
- Berapakah input dan output yang dibutuhkan
- Berapa kecepatan maksimum yang diharapkan?
- Apakah dokumen dan support untuk mikrokontrolernya tersedia secara mencukupi?
- Apakah jika kebutuhan memori meningkat, migrasi per pin dengan mikrokontroler yang lebih besar bisa dilakukan dengan mudah? (misal ATmega168 dengan AT-Mega328)
- Apakah mikrokontrolernya tersedia secara mencukupi untuk produksi?
- Apakah semua hardware peripheral tersedia dengan dokumen penunjangnya?

4. Desain

1. Desain secara top down, implementasi secara bottom up

- memulai dengan desain sistem secara keseluruhan
- membagi dalam sub sistem
- Gunakan gambar

2. detailkan standard UML diagram:

- activity diagram
- flowchart
- buat diagram rangkaian

5. Implementasikan prototip

- program kode pada mikrokontroler untuk menghasilkan sinyal yang diperlukan
- prototip hardware

6. Testing Awal

1. Buat rencana pengujian untuk memastikan requirement terpenuhi
2. Uji dalam kondisi yang diantisipasi
3. Uji dalam kondisi jelek
4. Ulangi jika error terjadi
5. Uji dalam lingkungan dengan biaya rendah dan resiko rendah
6. Tes keseluruhan

7. Apakah desain sistem perlu koreksi?

- Ya: ulangi lagi langkah 6
- Tidak: lanjut ke langkah berikutnya

8. Dokumentasi secara lengkap dan akurat

1. deskripsi sistem
2. requirement
3. structure chart
4. UML activity diagram
5. Circuit diagram
6. Kode yang terdokumentasi dengan baik
7. Rencana pengujian

9. Deliver prototip

2 Contoh Desain: Instrumentasi Kinesiologi dan Laboratorium Kesehatan (KLK)

1. Deskripsi Problem dan riset background

- Peneliti pada KLK membutuhkan sistem dengan ilustrasi berikut. Dibutuhkan panel display berisi dua kolom LED merah yang besar (diameter 10mm). LED harus bisa dilihat dari jarak 5 meter. Kolom sebelah kanan menunjukkan pengerahan tenaga yang diharapkan dari subyek yang diuji. Rangkaian LED ini dikendalikan oleh generator sinyal eksternal menggunakan sinyal ramp frekuensi rendah. Kolom LED sebelah kiri menunjukkan pengerahan tenaga yang aktual dari subyek teruji. Rangkaian LED ini dikendalikan oleh string potensiometer. Resistan dari potensiometer berubah linear dengan tarikan pada string potensiometer. Ketika dinyalakan, string potensiometer menghasilkan tegangan proporsional dengan panjang tali tarik. Akhir dari tali penarik terhubung dengan tuas.
- Setelah requirement ditentukan, karakteristik dari sinyal generator dan string potensiometer direview lebih detail

2. Pra-desain

1. Brainstrom solusi yang mungkin:

- Pilihan:
 - implementasi hardware secara komplit
 - Menggunakan mikrokontroler
- Kebutuhan:
 - kemampuan mengendalikan 28 LED berdiameter 10mm
 - Rangkaian interface untuk tiap LED
 - 2 buah kanal ADC untuk mengkonversi input string potensiometer dan sinyal generator ke dalam sinyal digital
 - algoritma untuk menghubungkan sinyal input analog ke sinyal pengaktifan LED yang sesuai

3. Desain

- Dipilih desain hardware
- structure chart
- Untuk menguji ADC 14-bit output, dibuat rangkaian kecil berisi 4 bit
- Diagram rangkaian LED

4. Implementasi dan Testing

- Rangkaian kemudian diimplementasikan dalam board untuk memastikan bisa beroperasi dengan benar.

3 Arsitektur AVR dan Pemrograman dengan Assembler

3.1 General Purpose Register pada AVR

- 32 General Purpose Register R0 - R31
- Terdapat pada alamat memori terendah dari memory address
- Bisa digunakan untuk semua operasi matematika dan logika

3.2 Contoh Perintah untuk manipulasi GPR

3.2.1 LDI (Load data 8 bit ke register)

- Hanya untuk R16 ke atas, R0 - R15 tidak bisa menggunakan perintah ini
 - Format perintah: LDI Rd,K ; masukkan nilai K ke regiser Rd

3.3 AVR Data Memory