
Fachprojekt for Embedded System: Design and Implement Your Own Embedded Systems (4)

Junjie Shi Niklas Ueter

LS 12, TU Dortmund

24, April, 2019

- Grenzen des Arduino Frameworks
- Derzeitige Lösungen
 - ARTe
 - ERIKA Enterprise
- Einfache Beispiele

Grenzen des Arduino Frameworks

- Keine *parallelen* Tasks unterstützt
- Nur eine einzige Schleife, in der Instruktionen ausgeführt werden
- Keine periodischen Ausführungen

- **Arduino Real-Time extension (ARTE):**

ARTE ist eine Erweiterung des Arduino Frameworks, das multitasking und real-time preemptive Scheduling unterstützt.
⇒ Die Benutzer können mehrere Schleifen (Tasks) mit verschiedenen Perioden verwenden.

- **Arduino Real-Time extension (ARTE):**

ARTE ist eine Erweiterung des Arduino Frameworks, das multitasking und real-time preemptive Scheduling unterstützt.
⇒ Die Benutzer können mehrere Schleifen (Tasks) mit verschiedenen Perioden verwenden.

- **ERIKA Enterprise:**

Ein Real-Time Operating System für kleine Microcontroller, das neuste Multi- und Many-core Chips unterstützt.

Aber: ERIKA unterstützt nur Arduino UNO.

ARTe Beispiel I

```
//normal Arduino      //ARTe structure
void loop(){          | void loop1(p1){
                      |     <activity A>
                      | }
<activity A>         | void loop1(p2){
                      |     <activity B>
<activity B>         | }
                      | void loop1(p3){
<activity C>         |     <activity C>
                      | }
}                    | }
                      | //p1, p2, and p3 are the periods
```

ARTe Beispiel

Drei verschiedenfarbige LEDs, die mit unterschiedlichen Frequenzen blinken.

- ① LED_1 : 3s
- ② LED_2 : 7s
- ③ LED_3 : 11s

Normale Implementierung

```
int led_1 = 13; int led_2 = 14; int led_3 = 15;
int count = 0;
void loop(){
    if (count%3 == 0)
        digitalWrite(led_1);
    if (count%7 == 0)
        digitalWrite(led_2);
    if (count%11 == 0)
        digitalWrite(led_3);
    if (count == 3*7*11)
        count = 0;
    count ++;
    delay(1000);
}
```


Implementierung in ARTe

```
int led_1 = 13;
int led_2 = 14;
int led_3 = 15;

void loop1(3000){
    digitalToggle(led_1);
}

void loop2(7000){
    digitalToggle(led_2);
}

void loop3(11000){
    digitalToggle(led_3);
}
```

Arduino Real-Time extension: Woher?

- ARTe kann hier heruntergeladen werden:
<http://retis.sssup.it/?q=arte>
- **Hinweis:**
 - ARTe nur für Windows
 - Java 8 (32bit)
- ARTe ist nicht *maintained* \Rightarrow Fehler / Probleme nicht ausgeschlossen!

- API ist *portable* – Die ERIKA API für verschiedene Microcontroller vorhanden
- Verbesserte Performance – Hochkonfigurierbarer *ROM footprint*, hoch effizienter Kernel und *Stack sharing*
- Multi-core Unterstützung – Multi-core Probleme werden ohne weiteres Zutun des Benutzers behandelt \Rightarrow Einfaches Applikationsdesign und Verifikation
- Quellcode ist vollständig verfügbar!

- ERIKA Enterprise kann hier heruntergeladen werden:

http://www.erika-enterprise.com/wiki/index.php?title=Quick_start_guide

- Die Anleitung zur Installation, dem Betrieb und Beispiel-Applikationen für Arduino UNO können hier heruntergeladen werden:

http://www.erika-enterprise.com/wiki/index.php?title=AVR8_-_Arduino_application_build_on_Windows

- Die Installation und der Betrieb sind auf Linux ähnlich

Fragen

Weitere Fragen?

