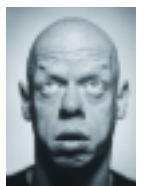


# Effective C++ in an Embedded Environment

13. – 14. 10. 2008

in Kooperation mit



BESSERE SOFTWARE IST EINFACH... BESSER

# Effective C++ in an Embedded Environment

Referent:	Dr. Scott Meyers
Termine:	13. - 14. Oktober 2008 Hilton Garden Inn Stuttgart NeckarPark
Uhrzeit:	2-tägig, englisch, 9:00 Uhr – 17:00 Uhr
Teilnahmegebühr:	€ 1.900
Frühbucherpreis:	€ 1.780 bei Anmeld. bis zum 11. 07. 08

C++'s flexibility, modelling power, support for object-oriented and generic programming, and extensive tool set, make it attractive for embedded projects, but some developers worry about code bloat and hidden performance penalties. This seminar begins by confronting those issues directly, then moves on to demonstrate how C++ can improve the correctness, readability, and efficiency of embedded software, in some cases accomplishing what is literally impossible in C.

## COURSE HIGHLIGHTS

Participants will gain:

An understanding of how compilers implement virtually every part of the language.

- Knowledge of how to avoid code bloat from templates, exceptions, and other language features.
- Familiarity with how to use C++ to create intuitive models of hardware that generate code as good as (or better than) C.
- Knowledge of several different approaches to implementing callbacks for C APIs (e.g., for ISRs, signal handlers, etc.)
- An awareness of how C++ templates can provide powerful functionality difficult or impossible to implement in C.

## WHO SHOULD ATTEND

Designers and developers who are using or considering using C++ in embedded systems. Attendees should be familiar with major C++ language features (e.g., classes, virtual functions, inheritance, and templates), but no expertise is required.

## FORMAT

Lecture and question/answer. There are no hands-on exercises, but participants are welcome to use their computers to experiment with the course material as it is presented.

## DETAILED TOPIC OUTLINE

### Overview of "Embedded C++".

#### C++ under the hood:

- The efficiency philosophy behind C++
- Detailed examination of virtual function implementation under single and multiple inheritance
- Overview of how all other language features are implemented
- Causes of code bloat and how to address them
- The crucial role of inlining

### Three approaches to interface-based programming:

- Virtual functions and runtime polymorphism
- Separate compilation and link-time polymorphism
- Templates and compile-time polymorphism

### Applying C++ in Embedded Systems:

- Rules for what can and cannot be ROMed
- Memory management:
  - Issues: speed, fragmentation, leaks, exhaustion
  - Static allocation
  - Dynamic allocation:
    - Writing custom versions of new and delete
    - The new handler
    - LIFO allocation
    - Pool allocation
    - Block allocation
    - Other options: regions and variable-sized allocators
    - Allocators in the STL
- Modeling memory-mapped IO (MMIO):
  - Putting objects at specific addresses:
    - Placement new
    - reinterpret\_cast
    - Compiler extensions
  - Modeling MMIO registers directly vs. indirectly
    - Creating shadow registers
  - Preventing common usage errors
  - Generalizing via templates
- Implementing callbacks for C APIs (e.g., ISRs):
  - C++ functions C APIs can call
  - Linkage and exception issues
  - Approaches and their pros/cons:
    - Using virtual functions
    - Using std::tr1::function objects
    - Using "delegates"
- Overview of TR1 and Boost
- Interesting template applications:
  - Generating cost-free type-safe wrappers for void\*-based code
  - Performing compile-time dimensional unit compatibility analysis
  - Expressing binary literals
  - Specifying finite state machines (FSMs)

### Considerations for safety-critical and real-time systems

### Further Reading

## LENGTH

Two full days (six to seven lecture hours per day).

## Fax Anmeldung 0711 / 13 81 83-10

Effective C++ in an Embedded Environment

08. 10. 2008

1.900,- €

Frühbucherpreis bei Anmeldung

bis 11. 07. 2008

1.780,- €

Kontaktdaten des Teilnehmers

Firma

Name, Vorname

Abteilung

Straße

PLZ/Ort

Tel. / Fax

E-Mail (bitte angeben)

Rechnungsanschrift (falls abweichend):

Firma

Name, Vorname

Abteilung

Straße

PLZ/Ort

Es besteht die Möglichkeit Hotelzimmer über QA Systems reservieren zu lassen. Bitte An-/Abreisedatum angeben:

Stuttgart: Hotel maritim Stuttgart  
(159,- Euro) pro Nacht inkl. Frühstück

Hotelbesuch von/bis

Datum / rechtsgültige Unterschrift

## Informationen zur Anmeldung

### Anmeldebestätigung

Nach Anmeldung erhalten Sie eine offizielle Anmeldebestätigung mit Rechnung per Post zugestellt.

### Ort und Veranstaltungsdauer

Ort und Dauer der Veranstaltung erfahren Sie ebenfalls auf den einzelnen Seiten der Seminarbeschreibungen.

### Preise

Die Gebühren für den Besuch der Seminare sind nach Erhalt der Rechnung ohne Abzug sofort fällig. Alle Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Im Übrigen gelten die gesetzlichen Bestimmungen des allgemeinen Zahlungsverkehrs. In den Seminar-gebühren sind begleitende Seminarunterlagen, Getränke sowie das Mittagessen enthalten.

### Frühbucherpreis

Bei einer Anmeldung bis zu 6 Wochen vor Veranstaltung gewähren wir einen Frühbucherrabatt.

### Stornokonditionen

- bis 6 Wochen vor Veranstaltung kostenlos
- bei 6 – 4 Wochen vor Veranstaltung berechnen wir 20 % der Teilnahmegebühr
- ab 4 Wochen vor Veranstaltung berechnen wir die volle Teilnahmegebühr

Der Austausch durch andere Personen ist jederzeit möglich!

### Absagen

Wir bitten um Verständnis, dass wir uns Absagen aus organisatorischen Gründen vorbehalten. Durch die Bestätigung der Anmeldung entsteht kein Rechtsanspruch auf die Durchführung des Seminars. QA Systems kann bei nicht erreichter Mindestteilnehmerzahl oder bei Hindernissen, die außerhalb des Einflusses liegen, Seminarveranstaltungen absagen. In Ausnahmefällen (z. B. Krankheit des Referenten oder höhere Gewalt) kann die Absage auch kurzfristig erfolgen. Wir bemühen uns in diesen Fällen unverzüglich um einen Ersatztermin. Bei einer Absage durch QA Systems werden bereits bezahlte Seminargebühren voll zurück-erstattet.

Darüber hinausgehende Rechtsansprüche, insbesondere die Erstattung der Kosten aus Arbeitsausfall, Reise- oder Hotelkosten etc. bestehen nicht.

### Hotelreservierung

Auf Wunsch übernehmen wir für Sie die Hotelreservierung – in der Regel zu Sonderkonditionen. Die Hotelkosten sind von Ihnen direkt mit dem Tagungshotel abzurechnen.

### Seminarzeiten:

Beginn: 9.00 Uhr, Ende: ca. 17.00 Uhr