Arduboy

Starters Guide

Stijn Caerts

Jeugd, Cultuur en Wetenschap vzw

JEUGD, CULTUUR EN WETENSCHAP VZW

STIJN.CAERTS.BE – WWW.JEUGDCULTUURENWETENSCHAP.BE

Eerste versie, juli 2019

Inhoudsopgave

Introductie tot C++

1. Inleiding

1.1 Wat is C++?

Programma's voor **Arduino** en **Arduboy** worden geschreven in de programmeertaal C++. Het is niet nodig om de hele programmeertaal te kennen en begrijpen voor je aan de slag kan gaan met programmeren. Daarom geven we hier een beknopt overzicht van de belangrijkste concepten die je nodig hebt om van start te gaan.

In de volgende hoofdstukken komen variabelen en types, controlestructuren (if-then-else, for, while) en functies en procedures aan bod. Tot slot zijn er nog twee hoofdstukken die dieper ingaan op de mogelijkheden van C++, namelijk arrays en lijsten, en klassen en objecten.

Voor een interactieve en uitgebreidere introductie tot C++, kan je terecht bij W3Schools (`https://www.w3schools.com/cpp/`).

1.2 Commentaar

Om de leesbaarheid van je code te verhogen, is het nuttig om commentaar toe te voegen. In deze commentaar beschrijf je wat dit deel van de code juist doet. Hierdoor is het duidelijk wat je juist hebt geprogrammeerd, ook als je later opnieuw je code bekijkt.

In C++ zijn er twee verschillende manieren om commentaar toe te voegen.
Commentaar op één lijn wordt aangeduid met `//`. Alle tekst na `//` tot het einde van de lijn wordt beschouwd als commentaar en zal bijgevolg niet uitgevoerd worden.

■ **Voorbeeld 1.1 — Commentaarlijn.**

```
// Dit is een lijn commentaar
int a = 42;
```

■

2. Variabelen en types

3. Controlestructuren

4. Functies en procedures

5. Arrays en lijsten (ADVANCED)

6. Klassen en objecten (Advanced)

II Arduboy

7. Arduino

8. Arduboy

Part One

9. Text Chapter

9.1 Paragraphs of Text

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi.

Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetuer.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

9.2 Citation

This statement requires citation [1]; this one is more specific [2, pagina 162].

9.3 Lists

Lists are useful to present information in a concise and/or ordered way[1].

9.3.1 Numbered List

1. The first item
2. The second item
3. The third item

9.3.2 Bullet Points

- The first item
- The second item
- The third item

9.3.3 Descriptions and Definitions

Name Description
Word Definition
Comment Elaboration

[1] Footnote example...

10. In-text Elements

10.1 Theorems

This is an example of theorems.

10.1.1 Several equations

This is a theorem consisting of several equations.

Theorem 10.1.1 — Name of the theorem. In $E = \mathbb{R}^n$ all norms are equivalent. It has the properties:

$$\big|||\mathbf{x}|| - ||\mathbf{y}|||\big| \leq ||\mathbf{x} - \mathbf{y}|| \tag{10.1}$$

$$||\sum_{i=1}^{n} \mathbf{x}_i|| \leq \sum_{i=1}^{n} ||\mathbf{x}_i|| \quad \text{where } n \text{ is a finite integer} \tag{10.2}$$

10.1.2 Single Line

This is a theorem consisting of just one line.

Theorem 10.1.2 A set $\mathcal{D}(G)$ in dense in $L^2(G)$, $|\cdot|_0$.

10.2 Definitions

This is an example of a definition. A definition could be mathematical or it could define a concept.

Definitie 10.2.1 — Definition name. Given a vector space E, a norm on E is an application,

denoted $||\cdot||$, E in $\mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$ such that:

$$||\mathbf{x}|| = 0 \;\Rightarrow\; \mathbf{x} = \mathbf{0} \tag{10.3}$$
$$||\lambda\mathbf{x}|| = |\lambda| \cdot ||\mathbf{x}|| \tag{10.4}$$
$$||\mathbf{x} + \mathbf{y}|| \leq ||\mathbf{x}|| + ||\mathbf{y}|| \tag{10.5}$$

10.3 Notations

Notation 10.1. *Given an open subset G of $\mathbb{R}^n$, the set of functions φ are:*

1. *Bounded support G;*
2. *Infinitely differentiable;*

a vector space is denoted by $\mathcal{D}(G)$.

10.4 Remarks

This is an example of a remark.

R The concepts presented here are now in conventional employment in mathematics. Vector spaces are taken over the field $\mathbb{K} = \mathbb{R}$, however, established properties are easily extended to $\mathbb{K} = \mathbb{C}$.

10.5 Corollaries

This is an example of a corollary.

Gevolg 10.5.1 — Corollary name. The concepts presented here are now in conventional employment in mathematics. Vector spaces are taken over the field $\mathbb{K} = \mathbb{R}$, however, established properties are easily extended to $\mathbb{K} = \mathbb{C}$.

10.6 Propositions

This is an example of propositions.

10.6.1 Several equations

Propositie 10.6.1 — Proposition name. It has the properties:

$$\big|||\mathbf{x}|| - ||\mathbf{y}|||\big| \leq ||\mathbf{x} - \mathbf{y}|| \tag{10.6}$$
$$||\sum_{i=1}^{n} \mathbf{x}_i|| \leq \sum_{i=1}^{n} ||\mathbf{x}_i|| \quad \text{where } n \text{ is a finite integer} \tag{10.7}$$

10.6.2 Single Line

Propositie 10.6.2 Let $f, g \in L^2(G)$; if $\forall\varphi \in \mathcal{D}(G)$, $(f, \varphi)_0 = (g, \varphi)_0$ then $f = g$.

10.7 Examples

This is an example of examples.

10.7.1 Equation and Text

■ **Voorbeeld 10.1** Let $G = \{x \in \mathbb{R}^2 : |x| < 3\}$ and denoted by: $x^0 = (1,1)$; consider the function:

$$f(x) = \begin{cases} \mathrm{e}^{|x|} & \text{si } |x - x^0| \leq 1/2 \\ 0 & \text{si } |x - x^0| > 1/2 \end{cases} \tag{10.8}$$

The function f has bounded support, we can take $A = \{x \in \mathbb{R}^2 : |x - x^0| \leq 1/2 + \epsilon\}$ for all $\epsilon \in]0\,;5/2 - \sqrt{2}[$. ■

10.7.2 Paragraph of Text

■ **Voorbeeld 10.2 — Example name.** Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris. ■

10.8 Exercises

This is an example of an exercise.

Oefening 10.1 This is a good place to ask a question to test learning progress or further cement ideas into students' minds. ■

10.9 Problems

Probleem 10.1 What is the average airspeed velocity of an unladen swallow?

10.10 Vocabulary

Define a word to improve a students' vocabulary.
Vocabulaire 10.1 — Word. Definition of word.

IV

Part Two

11. Presenting Information

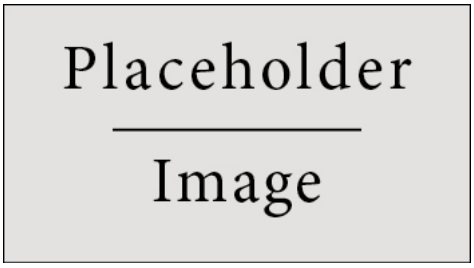
11.1 Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabel 11.1: Table caption

Referencing Table 11.1 in-text automatically.

11.2 Figure



Figuur 11.1: Figure caption

Referencing Figure 11.1 in-text automatically.

Bibliografie

Artikels

[1] James Smith. “Article title”. In: 14.6 (mrt 2013), pagina’s 1–8 (zie pagina 30).

Boeken

[2] John Smith. *Book title*. 1ste editie. Deel 3. 2. City: Publisher, jan 2012, pagina’s 123–200 (zie pagina 30).

Index