**Free Assembly Languages for developing real-time operating system for embedded devices**

**VeselinStanchev[[1]](#footnote-2)**

**1Technical University of Sofia - Plovdiv Branch**

**Abstract:** Usage of assembly languages is most natural way to program embedded devices. There are several types of instruction-set architectures. x86, RISC, CISC and RISC-V instruction-set architectures are the most known. There are different free assembly languages for different devices. For x86 based devices Netwide assembler or Yarn assembler can be used. For devices based on RISC based devices there are GNU assembler, AVR assembler. For RISC-V based devices can be used RISC-V assembler. This paper describes process of finding best assembler to design real-time operating system.

**Keywords: risc-v assembly, avr assembly, operating system**

1. **Introduction**

Programming languages for operating system design are C and Assemly language. There are several types of operating systems:for general-purpose use such as macOS. GNU/Linux distributions can be use both for general-purpose and for real-time. AVR assembler is used for range of AVR RISC devices. Binutils package contains linker *ld* and *GNU assembler*. GNU assembler can be used for RISC-based single board computers, such as Raspberry Pi 3, 4 or for latest Raspberry Pi 5.

**2. Material and Methods**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Operating System** | **Type** | **Written in** |
| Zephyr | real-time | C |
| FreeRTOS | real-time | C |

Veselin Stanchev

Graduate Eng. Master of Science.

Professional Field:Computer Systems,

Complexes and Networks

Scientific field: Computer Architectures

E-mail: vrstanchev@gmail.com

ORCID iD: 0009-0009-2992-5326



Подготвените за отпечатване материали трябва да са в обем до 4 страници. Допускат се и по-обемни статии и доклади, като всяка допълнителна страница се заплаща отделно.

Основните параметри на всяка страница са:

1. ***Размер на страницата:*** File, Page Setup, Paper Size – А4.
2. ***Размер на печатаемото поле:*** 14 см на 21 см: File, Page Setup, Margins:

* в сантиметри: Top, Bottom – 4.3 cm; Left, Right – 3.5 cm;
* в инчове: Top, Bottom – 1.69; Left, Right – 1.38.

1. ***Междуредово разстояние:*** Format, Paragraph, Line spacing single.
2. ***Шрифт:*** Times New Roman

***Заглавие на доклада, автори, месторабота:*** Size 12, Bold

***Abstract:*** Size 10, Bold. ***Текст на доклада и резюмето:*** Size 10, Normal.

***Фигурите, снимките и диаграмите*** към доклада трябва да бъдат интегрирани в текста. ***Бележки и забележки*** се пишат под линия на съответната страница.

***Цитираната литература*** трябва да бъде разположена в края на статията, а в текста да се цитира в малки скоби, като се изписват името на автора и годината на издаване. Пример: (Ivanov, 2022).

При желание авторите могат да публикуват в края на статията информация за себе си и адрес за връзка и кореспонденция.

1. **ИЗЛОЖЕНИЕ**

Текст на изложението...

1. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Текст на заключението...

**БЛАГОДАРНОСТИ:** Тук може да изразите благодарност на учени и спонсори, както и признателност за оказана финансова подкрепа....

**ЛИТЕРАТУРА**

Използвайте APA стил за цитиране: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/references>. Ето няколко примера съответно за книга, глава от книга, статия в печатно списание, статия в електронно списание и уебсайт:

**Sapolsky, R. M.** (2017). *Behave: The biology of humans at our best and worst*. Penguin Books.

**Dillard, J. P.** (2020). Currents in the study of persuasion. In M. B. Oliver, A. A. Raney, & J. Bryant (Eds.), *Media effects: Advances in theory and research* (4th ed., pp. 115–129). Routledge.

**Weinstein, J.** (2009). “The market in Plato’s Republic.” *Classical Philology*, 104(4), 439-458.

**Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J.** (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(3), 207–217. https://doi.org/10.1037/ppm0000185.

**Bologna, C.** (2019, October 31). *Why some people with anxiety love watching horror movies*. HuffPost. https://www.huffpost.com/entry/anxiety-love-watching-horror-movies\_l\_5d277587e4b0 2a5a5d57b59e.

1. PhD Theme: Methods and Tools to develop a assembly-based operating system for embedded devices [↑](#footnote-ref-2)