Wersje języka C

Maciej Morgalla

e-mail: mmorgalla@student.agh.edu.pl

STRESZCZENIE Kolejne pokolenia informatyków używają języka C. Jednak postępująca komputeryzacja i gwałtownie zmieniający się wokół nas świat wymagają ciągłych zmian, szczególnie jeśli chodzi o bardzo popularne narzędzie. Historia zmian języka C rozpoczyna się wraz z jego stworzeniem przez Dennisa Ritchie’ego. Po kilku latach od rozpoczęcia prac, twórca razem z Brianem Kernighanem opublikowali pierwszą wersję zwaną K&R lub rzadziej C78. Rosnąca popularyzacja języka wymusiła jego standaryzację najpierw przez Amerykański Instytut Standaryzacji w 1989 roku, a rok później przez Międzynarodową Organizację Normalizacji. Od tamtej pory niemal co dekadę (poza dwiema wersjami o charakterze poprawkowym z 1995 oraz 2018 roku) publikowane są nowe standardy tego języka, których charakterystycznym oznaczeniem jest litera C oraz dwie ostatnie cyfry roku publikacji ich dokumentacji. Dotąd pojawiły się wersje: K&R, C89/C90, C95, C99, C11, C17/C18 oraz dotyczące ich korekty. Obecnie obowiązuje wersja C17/C18 z 2018 roku, która wkrótce zostanie zastąpiona nowym standardem, nad którym trwają prace. Prawdopodobnym terminem ich zakończenia oraz przedstawienia jest przyszły rok (2023).

SŁOWA KLUCZOWE historia, język C, standard, wersje.

# Wprowadzenie

Jednym z obecnie najpopularniejszych języków programowania wysokiego poziomu jest język C. Jego użytkownicy cenią sobie jego zalety, jednakże zauważają również wiele jego wad. Nie bez znaczenia jest fakt, iż na przestrzeni pięciu dekad istnienia C powstało wiele bardziej rozwiniętych języków wysokopoziomowych jak na przykład, oparty na C język C++. Mimo tego wciąż jest często używany np. do programowania mikrokontrolerów, czy też do tworzenia systemów operacyjnych.

Każdy, kto miał do czynienia z naukami informatycznymi doskonale wie, że nawet w najlepszym kodzie może znaleźć się błąd, który należy naprawić, bądź kwestia, którą można poprawić. Jest to doskonale widoczne np. w systemach operacyjnych Windows, które co jakiś czas wymagają aktualizacji. Nie może więc dziwić, że nawet tak wiekowy język jak język C wciąż wymaga pewnych usprawnień i napraw. Odkąd w 1978 roku C został po raz pierwszy dokładnie opisany, powstało kilka wersji obowiązujących w pewnym okresie jego istnienia.

# Początki języka C

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w firmie Bell Labs zespół złożony z Dennisa Ritchie’ego i Kena Thompsona pracował nad systemem UNIX. Thompson, chcąc mieć narzędzie bardziej rozwinięte niż język Assembler, stworzył na podstawie języka BCPL język B. Niestety B okazał się być niewystarczający, z powodu problemów, jakie twórcy napotykali podczas pracy. Wtedy Ritchie rozpoczął, na podstawie języka B, pracę nad językiem C. Najpierw zajął się typami zmiennych, strukturami i wskaźnikami, a na koniec opracował operatory. Finalnie pierwotna wersja C była gotowa na początku 1973 roku. Był to jednak dopiero drobny początek, bowiem w latach 1973-1980 język był wciąż intensywnie rozwijany.[1]

Obraz zawierający mężczyzna, ściana, osoba, wewnątrz

Opis wygenerowany automatycznie

**Rysunek 1. Ken Thompson (po lewej) i Dennis Ritche (po prawej) w 1973 roku. [2]**

## Wersja K&R (C78)

Jako pierwszą oficjalną wersję języka C uznaje się wersję opisaną w książce *Język ANSI C* (ang. The C programming language) przez Dennisa Ritchie’ego oraz Briana Kernighana w 1978 roku. Od nazwisk autorów wersja ta nazywana jest K&R. Jako, iż nazwy kolejnych wersji języka C opierają się na latach ich wprowadzenia, jest ona również znana pod nazwą C78.

Książka The C programming language, w okresie obowiązywania pierwszej wersji języka C, była najczęściej używana jako podręcznik, gdyż kompleksowo opisuje jego specyfikacje. Wśród omawianych tematów są m.in. typy zmiennych, operacje arytmetyczne i logiczne, listy, wszelkie pętle, funkcje, wskaźniki, struktury, wejścia i wyjścia oraz wykorzystanie języka C w systemie UNIX.

Niestety wersja ta utrudniała wykorzystanie języka w systemie innym niż jej domyślny system UNIX. Przeniesienie programu na inne systemy było możliwe, ale w porównaniu z kolejnymi wersjami było to mniej wygodne. [1]

Jak można zauważyć K&R została spisana w 1978 roku, a więc jeszcze w trakcie intensywnych prac, które trwały do 1980 roku. Dlatego brak w tej wersji funkcji *void*, która nic nie zwraca, czy też funkcji zwracających struktury i unie. [3]

## Wersja ANSI C (C89/C90)

Wzrost popularności języka spowodował, że już w okolicach 1982 roku konieczne było jego kompleksowe ustandaryzowanie. Tego zadania podjął się Amerykański Instytut Standaryzacji (ANSI). W 1983 roku powołał komisję X3J11, która miała zająć się standaryzacją specyfikacji języka C. Komisja spędziła dużą część czasu na opracowywaniu bibliotek w taki sposób, aby język mógł być wykorzystywany w różnych systemach, a nie tylko w systemie UNIX.

Jedną z ważniejszych poprawek dokonanych przez komisję było wprowadzenie sprawdzania przez kompilator typu zmiennej podanej do wywoływanej funkcji. W wersji K&R to programista musiał kontrolować zgodność typów, zaś po zmianie to kompilator wyrzuca błąd wskazujący na podanie zmiennej o złym typie. [1]

Podczas prac komisji powstawały projekty koncepcji języka, które czasem zalicza się jako nieoficjalne wersje. Są one nazywane jako wersje C85 i C86. Przed oficjalną publikacją powstała również wersja wstępna, która czasem jest znana pod nazwą C88. [4]

Finalnie prace komisji zakończyły się skompletowaniem dokumentacji i wydaniem ich w oficjalnej publikacji 14 grudnia 1989 roku. Stąd przyjęła nazwę C89.

Język C już w tamtym okresie był popularny nie tylko w Stanach Zjednoczonych, ale również w innych państwach świata. W związku z tym konieczne było wprowadzenie standardu również przez Międzynarodową Organizację Normalizacji (ISO). Niemal rok po publikacji ANSI, ISO opublikowała, z drobnymi poprawkami względem publikacji ANSI, międzynarodowy standard języka C zwany C90. Ze względu na niemal całkowity brak różnic pomiędzy tymi wersjami uważa się ją za wersję tożsamą z wersją C89.

## Wersja C95

W 1995 roku ISO opublikowało tzw. Poprawkę 1 (Amendment 1) do wersji C90. Dlatego część środowiska uważa, że poprawka ta wprowadza nową wersję - C95 (pomimo, że ISO uznaje, iż jest to wciąż wersja C90). W stosunku do wcześniejszej wersji poprawiono, standardową bibliotekę pod kątem zmiennych o dużej liczbie bitów, dodano pewne digrafy (operatory złożone z dwóch znaków np. ++), zdefiniowano operatory logiczne oraz usystematyzowano standard \_STDC\_VERSION\_ oznaczający wersję, z której korzysta programista. [5]

ISO opublikowała w 1994 i 1996 roku sprostowania do wersji C90, jednak nie są one uważane za samodzielne wersje. Podobne praktyki były stosowane w stosunku do późniejszych wersji.

## Wersja C99

Niemal dziesięć lat po ustandaryzowaniu języka przez ISO, w 1999 roku, organizacja ta opublikowała kolejną pełnoprawną wersję – C99. W wersji tej pojawiły się: nowe typy zmiennych (np. long long), nowe funkcje (np. statyczne indeksy tablic) oraz nowe nagłówki (m.in. <stdint.h>, <tgmath.h>, <fenv.h>, <complex.h>). Ponadto usunięto niebezpieczne funkcje z wersji C89 jak np. niejawne deklaracje funkcji oraz poprawiono kompatybilność z niektórymi funkcjami języka C++. [6]

Przed pojawieniem się kolejnej wersji, opublikowane zostały trzy sprostowania: kolejno w 2001, 2004 i 2007 roku.

## Wersja C11

Ponownie około dekadę po opublikowaniu poprzedniej wersji (w 2011 roku), ISO opublikowała kolejną wersję – tym razem C11. Wśród dokonanych zmian względem C99 należy wyróżnić: specyfikację nagłówka <stdalign.h>, dodanie funkcji \_Noreturn i nagłówka <stdnoreturn.h>, dodanie funkcji \_Generic, wsparcie wielowątkowości, poprawę wparcia standardu UNICODE, zastąpienie funkcji *gets* przez funkcję *fgets*, dodanie anonimowych struktur i unii, dodanie funkcji szybkiego zamykania *quick\_exit*, dodane funkcji *timespec\_get* i odpowiadającej jej struktury w nagłówku <time.h> oraz makra konstrukcji liczb zespolonych. [7]

Do wersji C11 zostało opublikowane w 2012 roku sprostowanie.

## Wersja C17/C18

Obecnie obowiązująca wersja języka C – wersja C17 – została opublikowana w 2018 roku. Ze względu na rok publikacji, część programistów określa tę wersję jako C18. Z powodu różnicy w terminologii, komendy wymagające wpisania oznaczenia wersji dają jednakowe rezultaty bez względu na to czy wpisano c17 czy c18 [8].

Wersja ta nie dodaje żadnych nowych funkcji, a celem jej opublikowania była de facto korekta błędów, które zwierała wersja C11. Były one jednak na tyle drobne, że nie warto ich wymieniać [9].

Obecnie wersja C17/C18 jest obowiązującą wersją języka C. Nie otrzymała do tej pory żadnej poprawki ani korekty.

# Przyszłe wersje

Nie licząc wersji C17/C18 minęła już dekada od publikacji wersji dodającej nowe elementy do języka C. Dlatego należy w niedalekiej przyszłości spodziewać się publikacji kolejnej wersji. Oceniając zaawansowanie prac komisji, szacuje się, iż specyfikacje nowej wersji zostaną przyjęte w 2023 roku, więc wersja ta prawdopodobnie będzie nazywana C23 [10]. Do czasu publikacji figuruje jako C2x. Komisja pracuje nad: dostosowaniem wsparcia do nowego standardu IEEE 754 dotyczącego działań zmiennoprzecinkowych, funkcją *\_Static\_assert*, składniami niektórych atrybutów, rozszerzeniem niektórych działań arytmetycznych, reprezentacją kodu uzupełnień do dwóch, wypisywaniem liczb binarnych, usunięciem definicji funkcji jeszcze z wersji K&R, poprawę wsparcia do używanie funkcji *const* z tabelami, standaryzacją operatora *typeof()* oraz kilkoma innymi zagadnieniami.

# Tabelaryczne zestawienie wydanych wersji

Tabela 1. Zestawienie wersji języka C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wersja** | **Standard** | **Miesiąc publikacji** |
| **C78 (K&R)** | - | 02.1978 |
| **C89** | ANSI X3.159-1989 | 12.1989 |
| **C90** | ISO/IEC 9899:1990 | 12.1990 |
| **C95** | ISO/IEC 9899:AMD1:1995 | 03.1995 |
| **C99** | ISO/IEC 9899:1999 | 12.1999 |
| **C11** | ISO/IEC 9899:2011 | 12.2011 |
| **C17/C18** | ISO/IEC 9899:2018 | 06.2018 |

# Podsumowanie

Rozwój języka C jest uzależniony od potrzeb użytkowników oraz decyzji komisji ISO, która publikuje kolejne wersje języka C. Od pierwszej wersji opublikowanej jeszcze przez autora, do ostatniej pojawienia się obowiązującej wersji C17/C18 minęło 40 lat. Fakt, iż język jest przez tak wiele lat używany i nauczany przez kolejne pokolenia użytkowników, dowodzi popularności tego języka oraz przydatności w codziennych zmaganiach informatyków z programowaniem.

# Bibliografia

1. D. Ritchie, “The development of the language C”, *ACM SIGPLAN Notices*, 28 (3), 1993, s. 201-208.
2. Unknown author, Public domain, via Wikimedia Commons:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Ken\_Thompson\_and\_Dennis\_Ritchie--1973.jpg

1. B. Kernighan, D. Ritchie, “The C programming language”, wydawnictwo Prentice-Hall, 1978r.
2. R. Shaw, “Standard C: The ANSI Draft Grows Up”, *PC Magazine*, vol. 7 num. 15, 1988, s. 116-117.
3. C. D. W. Feather “A brief description of Normative Addendum 1”, 2010r.
4. ISO/IEC 9899:1999 ISO 1999r.
5. ISO/IEC 9899:2011 ISO 2011r.
6. [online] <https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc-8.1.0/gcc/C-Dialect-Options.html#index-std-1>
7. ISO/IEC 9899:2018 ISO 2018r.
8. [online] <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n2759.pdf>
9. [online] <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n2912.pdf>