

Алфред Ахо  
Семинарски рад у оквиру курса  
Техничко и научно писање  
Математички факултет

Богдан Марковић (bogdanis799@gmail.com),  
Јелена Максимовић (maksimovicj999@gmail.com),  
Марија Чулић (marija.culic6@gmail.com)  
Ђорђе Брадоњић (djordjebradonjic99@gmail.com)

4. новембар 2019.

**Sažetak**

У овом тексту укратко је приказана каријера Алфреда Ахоа. Описан је његов истраживачки рад у области информатике, указано је на најбитније радове и пројекте, посебно у оквиру алгоритама и интерпретираних програмских језика. Представљене су Ахоове значајне награде и вредност рада на Универзитету Колумбија. На тај начин показујемо значај овог канадског научника за развитак информатике, плана и програма учења информатичке науке на универзитетима.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Увод</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Каријера</b>	<b>3</b>
2.1	Школовање . . . . .	3
2.2	Рад у Беловим лабораторијама . . . . .	3
2.3	Рад на компајлерима . . . . .	3
2.4	Алгоритми . . . . .	3
2.5	Програмски језици . . . . .	4
2.6	Ахо као професор . . . . .	4
2.7	Признања . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Књиге</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Закључак</b>	<b>6</b>
	<b>Литература</b>	<b>6</b>

## 1 Увод

**Алфред Ваино Ахо** (9. август 1941. године) канадски је информатичар најпознатији по свом раду на програмским језицима, преводима и сродним алгоритмима и уџбеницима о уметности и науци рачунарског програмирања. Ахо је професор емеритус Катедре за рачунарске науке Универзитета Колумбија.[\[1\]](#)[\[2\]](#)[\[3\]](#)[\[4\]](#)[\[5\]](#)[\[6\]](#)[\[7\]](#)[\[8\]](#)[\[9\]](#)



Slika 1: Алфред Ахо

Tabela 1: Алфред Ахо

датум рођења	9. август 1941.
Место рођења	Тиминс (Онтарио), Канада
Поље	Информатика
Школовање	Универзитет у Торонту, Универзитет у Принстону
Институција	Универзитет Колумбија
Ученици	Marcio Buss, Marc Eaddy, Gaurav Kc, Krysta Score
Познат по	AWK; Ејхо—Корасикин алгоритам

## 2 Каријера

### 2.1 Школовање

Алфред Ахо дипломирао је инжењерску физику на Универзитету у Торонту, а докторирао у области електротехнике/рачунарских наука на Универзитету Принстон. Ментор му је био професор Џон Хопкрофт [10].

### 2.2 Рад у Беловим лабораторијама

Након што је дипломирао на Принстону, Ахо је почео са радом на истраживањима у Беловим лабораторијама. На њима је радио најпре од 1967. до 1991. године, па од 1997. до 2002. као потпредседник Истраживачког центра за рачунарство (eng. *Computing Sciences Research Center*). Осмислио је ефикасне алгоритме регуларног изражавања и слагања узорака и имплементирао их у првим верзијама Уникс алата `egrep` и `fgrep`. Алгоритам `fgrep` постао је познат под називом Ахо-Корасикин алгоритам. Користи га неколико библиографских система за претрагу, укључујући онај који је развила Маргарет Ј. Корасик, и друге апликације за претраживање стрингова.

У Беловим лабораторијама, Ахо је блиско сарађивао са Стивом Џонсоном и Џефријем Улманом на развоју ефикасних алгоритама за анализу и превођење програмских језика. Стив Џонсон је користио LALR алгоритме за парсирање како би створио генератор парсера *yacc*, а Мајкл Е. Леск и Ерик Шмит користили су Ахоове алгоритме за усклађивање регуларних израза како би створили генератор лексера *lex*. Алати *lex* и *yacc* и њихови деривати коришћени су за развој фронт-енд компоненти многих данашњих преводаца програмских језика.

### 2.3 Рад на компајлерима

Ахо и Улман написали су низ уџбеника о техникама компајловања који су кодификовали теорију релевантну за дизајн компајлера. Њихов уџбеник из 1977. године Принципи дизајна компајлера (eng. *Principles of Compiler Design*) имао је зеленог змаја на предњој корици и постао је познат као „Књига о зеленом змају”. Године 1986. Аху и Улману придружио се Рави Сети како би створили ново издање, „Књигу о црвеном змају“ (која је накратко приказана у филму „Хакери“ из 1995. године), а 2007. и Моника Лам да би створили „Књигу о љубичастом змају”. Књиге о змају најшире су коришћени уџбеници о компајлерима на свету.

### 2.4 Алгоритми

Године 1974. Ахо, Џон Хопкрофт и Улман написали су Дизајн и анализу рачунарских алгоритама (eng. *Design and Analysis of Computer Algorithms*), кодификујући нека од својих ранијих истраживања алгоритама. Ова књига постала је једна од најтраженијих у рачунарској науци током неколико деценија и подстицала је стварање алгоритама и структура података као централног курса у наставном плану и програму информатике.

## 2.5 Програмски језици

Алфред Ахо развио је програмски језик AWK заједно са Питером Ј. Вајнбергером и Брајаном Кернигеном ("А"означава "Aho", "W" Weinberger, а "K" Kernighan). AWK се може посматрати као претходник Перла (слободни, независни од платформе и интерпретирани програмски језик којег је развио Американац Лери Вол 1987. године). То је интерпретирани програмски језик дизајниран за обраду текста и најчешће коришћен као алатка за извожење података и за извештаје. Један је од стандардних алата на Уникс-базираним оперативним системима.<sup>[11]</sup>

Следи неколико примера кодова из језика AWK.

Наредни код представља стандардан "Hello, world!" програм:

```
BEGIN { print "Hello, world!" }
```

Овај код броји линије и штампа број линија, речи и карактера:

```
    {
        w += NF
        c += length + 1
    }
END { print NR, w, c }
```

Код који штампа све линије са више од 80 карактера:

```
length($0) > 80
```

## 2.6 Ахо као професор

Алфред Ахо има титулу професор емеритус на Универзитету Колумбија, што представља редовног професора у пензији који се посебно истакао својим научним радом. Катедри за рачунарске науке придружио се 1995. године и председавао Катедром од 1995. до 1997. године, па поново на пролеће 2003. године. За свој рад награђен је 2003. од стране Друштва дипломаца Колумбије.

## 2.7 Признања

Алфред Ахо примио је многа престижна признања, укључујући IEEE-ову Медаљу Џона фон Ноймана (eng. *John von Neumann Medal*) и чланство у Националној инжењерској академији (eng. *National Academy of Engineering*). Изабран је за члана Америчке академије наука и уметности (eng. *American Academy of Arts and Sciences*) 2003. године. Има почасне докторате са Универзитета у Ватерлоу, са Универзитета у Хелсинкију, са Универзитета у Торонту, и члан је Америчког удружења за унапређење науке (eng. *American Association for the Advancement of Science*), ACM-a (Association for Computing Machinery), Белових лабораторија и IEEE-a (eng. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

Tabela 2: Ахоова признања и награде

награда	година
Bell Labs Fellow	1984
FAAAS	1986
IEEE Fellow	1988
FACM	1996
IEEE John von Neumann Medal	2003
NAE Member	

### 3 Књиге

- Edward K. Blum and Alfred V. Aho (eds.) Computer Science: The Hardware, Software and Heart of It Springer, 2011
- Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, and Jeffrey D. Ullman Compilers: Principles, Techniques, & Tools, Second Edition Boston: Addison-Wesley, 2007
- Alfred V. Aho and Jeffrey D. Ullman Foundations of Computer Science with C New York: W. H. Freeman/Computer Science Press, 1995
- Alfred V. Aho and Jeffrey D. Ullman Foundations of Computer Science New York: W. H. Freeman/Computer Science Press, 1992
- Alfred V. Aho, Brian W. Kernighan, and Peter J. Weinberger The AWK Programming Language Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1988
- Alfred V. Aho, Ravi Sethi, and Jeffrey D. Ullman Compilers: Principles, Techniques, and Tools Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1986
- Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, and Jeffrey D. Ullman Data Structures and Algorithms Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1983
- Alfred V. Aho and Jeffrey D. Ullman Principles of Compiler Design Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1977
- Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, and Jeffrey D. Ullman The Design and Analysis of Computer Algorithms Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1974
- Alfred V. Aho and Jeffrey D. Ullman The Theory of Parsing, Translation, and Compiling, Volume 2: Compiling Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1973
- Alfred V. Aho (ed.) Currents in the Theory of Computing Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1973
- Alfred V. Aho and Jeffrey D. Ullman The Theory of Parsing, Translation, and Compiling, Volume 1: Parsing Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972

## 4 Закључак

Значајна признања, чланство на престижним универзитетима и академијама, као и почасне титуле и звања, сведоче да је Алфред Ахо информатичар великог формата. Ахоов рад у Беловим лабораторијама, интересовање за програмске језике и алгоритме, али и коауторство иновативних уџбеника о техникама компајлера, драгоцено су полазиште за будућа изучавања информатичке науке.

## Literatura

- [1] A. V. Aho. Indexed Grammars—An Extension of Context-Free Grammars. *Journal of the ACM*, 15(4):647–671, 1968.
- [2] G. Aho, A.; Gottlob. A front row seat to Communications editorial transformation. *Communications of the ACM*, 57(4):5, 2014.
- [3] A. V. Aho. Nested Stack Automata. *Journal of the ACM*, 16(3):383–406, 1969.
- [4] Margaret J. Aho, Alfred V.; Corasick. Efficient String Matching: An Aid to Bibliographic Search. *Communications of the ACM*, 18(6):333–340, 1975.
- [5] S. C.; Ullman J. D. Aho, A. V.; Johnson. Code Generation for Expressions with Common Subexpressions. *Journal of the ACM*, 24:146–160, 1977.
- [6] B. W.; Weinberger P. J. Aho, A. V.; Kernighan. Awk — a pattern scanning and processing language. *Software: Practice and Experience*, 9(4):267, 1979.
- [7] —. Algorithms for Finding Patterns in Strings. *Handbook of Theoretical Computer Science*, pages 255–300, 1990.
- [8] ACM Digital Library. Alfred Aho. [https://dl.acm.org/author\\_page.cfm?id=81100024612](https://dl.acm.org/author_page.cfm?id=81100024612).
- [9] Wayback Machine. Computerworld Interview with Alfred V. Aho Archived. <https://web.archive.org/web/20080529034813/http://www.computerworld.com.au/index.php/id%3B1726534212%3Bfp%3B4194304%3Bfpid%3B1>.
- [10] Mathematics Genealogy Project. Alfred Vaino Aho. <https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=82019>.
- [11] <http://landc.cs.columbia.edu/>.