

DIGITAL TOOLS FOR ALGORITHM PROGRAMMING¹⁰⁵

Assoc. Prof. Evgenia Goranova, PhD

Department of Philological and Natural Sciences, Silistra Branch,

University of Ruse 'Angel Kanchev'

Phone: 086-821 521

E-mail: egoranova@uni-ruse.bg

Abstract: *The purpose of the publication is to present digital tools that support the learning of computer science topics related to the study of algorithms. Applications that graphically represent algorithms are considered. An application with which the created algorithm is transformed into a computer program in different programming languages is also considered. The use of such digital tools optimizes the work of the teacher and visualizes the stages in programming. This approach facilitates the thought processes in creating computer programs.*

Keywords: Digital tools, Visio, Draw.io, Flowgorithm

JEL Codes: I20, I21

ВЪВЕДЕНИЕ

Алгоритмите са последователност от елементарни действия, която води до точно определен резултат. Терминът „алгоритъм“ наследява латинизираното име на арабския математик Мохамед ал-Хорезми, живял и творил през девети век. Приносите на този учен са в областта на математиката и картография. Научните му трудове в областта на алгебрата са свързани с подробно описани в десетичната бройна система методи за събиране, изваждане, умножение, деление на числа и извличане на квадратен корен.

Алгоритъм в програмирането е точно определена последователност от добре дефинирани инструкции, които могат да бъдат изпълнени от компютъра. Най-често са използвани за решаване на клас проблеми или извършване на изчисления. (Algorithm in programming, 2024). Алгоритмите са в основата на обучението на начинаещите програмисти. Операциите в компютърните програми графично се представят с алгоритмични схеми, наричани още блок-схеми. С тях нагледно се описват логиката и последователността на дейностите в една компютърната програма. За представянето на алгоритмичните схеми са налични дигитални инструменти.

Дигиталните инструменти представляват програми, уебсайтове или онлайн ресурси, които могат да улеснят изпълнението на задачите. Голяма част от тях могат да бъдат достъпни чрез уеб браузъри, без да е необходимо да бъдат изтегляни (Nicolova & Evtimova, 2022).

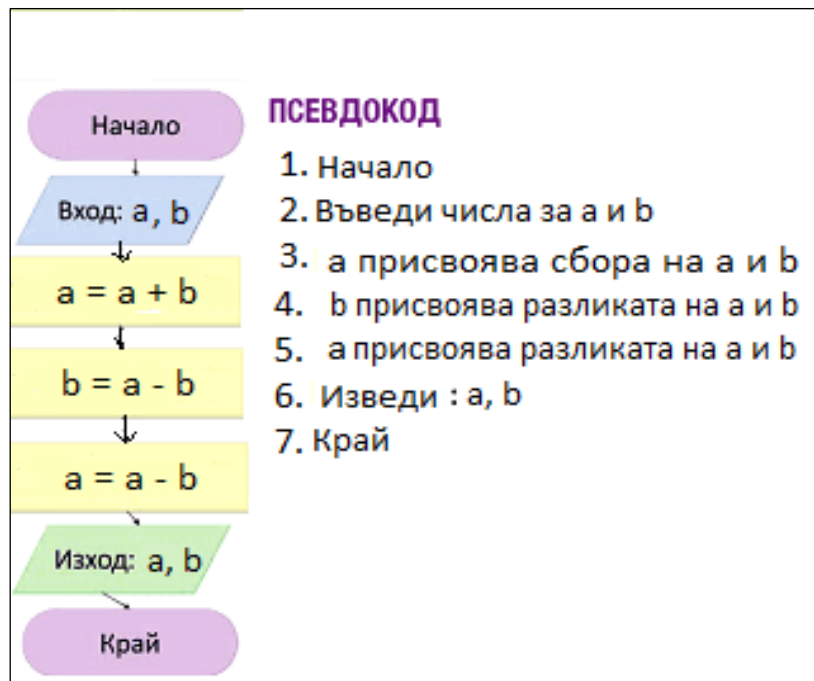
Използваните от нас дигитални инструменти са облачни или Desktop програми с множество приложения - за алгоритмични, кинематични, електрически и др. схеми. Оптимизирането на програмирането обаче се нуждае от такива дигитални инструменти, които не само представят графично алгоритмите, но и трансформират представените в тях действия в програмен код.

ИЗЛОЖЕНИЕ

В обучението на студентите от специалностите *Педагогика на обучението по физика и информатика* и *Педагогика на обучението по математика и информатика* темите,

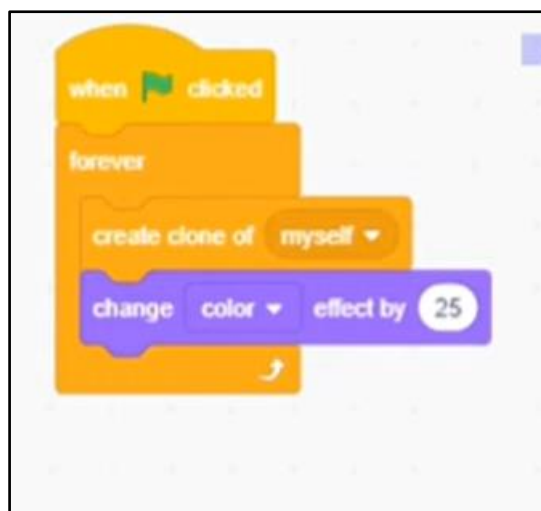
¹⁰⁵ Докладът е представен пред секция “Природоматематически и технически науки” на 63-тата научна конференция на Русенския университет „Ангел Кънчев“ и Съюза на учените-Русе на 18 октомври 2024 година с оригинално заглавие на български език: ДИГИТАЛНИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПРОГРАМИРАНЕ НА АЛОРИТМИ

свързани с усвояването на *Алгоритми в програмирането* са въвеждащи за дисциплината *Увод в програмирането*. В тези теми се усвояват видовете алгоритми – линеен, разклонен, цикличен, техните свойства и начини на описание. Демонстрират се следните начини на описание: чрез псевдокод; чрез графични блок-схеми; след което се преминава към описание чрез програмен език. Този език е C++.



Фиг. 1. Описание на алгоритъм чрез псевдокод и блок-схема

В обучението на ученици запознаването с алгоритмичните структури се осъществява още в трети клас с учебния предмет *Компютърно моделиране*, въпреки че блоковото програмиране в програмна среда Scratch се осъществява без да се акцентира върху смисъла на алгоритмичните структури. Обучението продължава в четвърти и пети клас, а в шести клас се преминава към програмния език Python. В задължителната подготовка по Информационни технологии в десети клас темата за алгоритмите присъства в единични уроци.



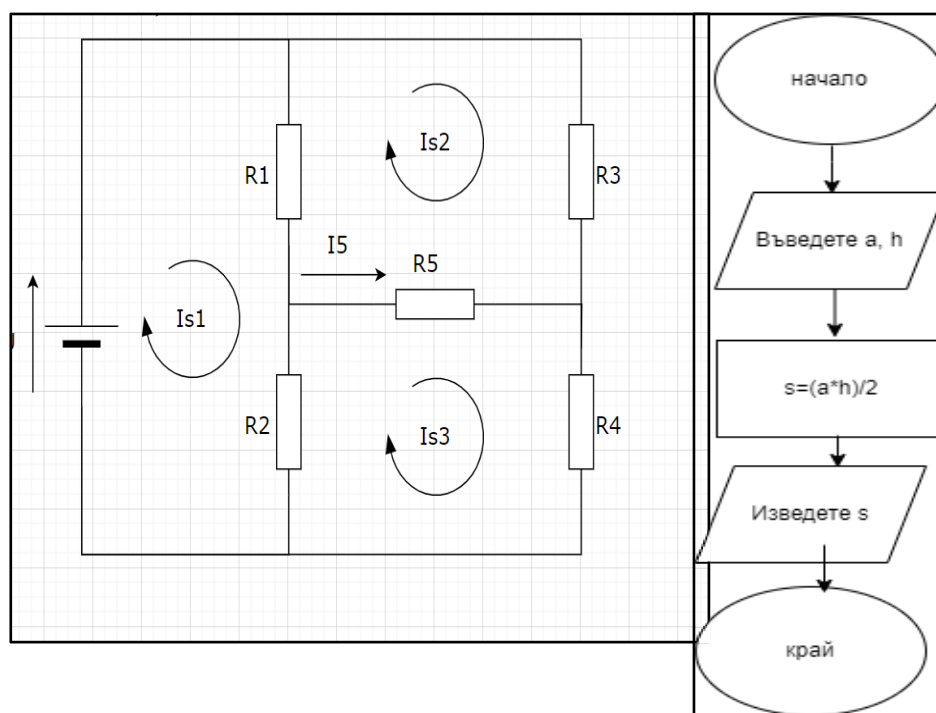
Фиг. 2. Описание на алгоритъм чрез блокове в среда Scratch

В профилираната подготовка учениците от осми клас задълбочено и с голям хорариум работят върху темите, свързани с Алгоритми в програмирането. Описват ги с блокови-схеми и с програмен код на езика C#.

За графично описание на алгоритмичните структури в обучението на студентите и учениците се използват дигиталните инструменти Microsoft 365 Visio и Draw.io.

Microsoft 365 Visio се използва за създаване на алгоритмични блокови схеми, основни мрежови диаграми, диаграми на Вен, бизнес матрици, кинематични схеми др. Този инструмент е особено полезен за дублетната специалност *Педагогика на обучението по физика и информатика*. Като облачна технология предоставя възможност за споделена работа. За съжаление обаче не се разпространява свободно.

Draw.io се използва за създаване на алгоритмични структури, електрически схеми и др. (Draw.io Full Review, 2024). Той работи онлайн, но се разпространява свободно, което позволява създадените схеми да се записват на локалните дискове в подходящи файлови формати.



Фиг. 3. Графични схеми, създадени с Draw.io

И двата дигитални инструмента позволяват алгоритмичните структури да се представят само графично. Преобразуването им в програмен код не е възможно.

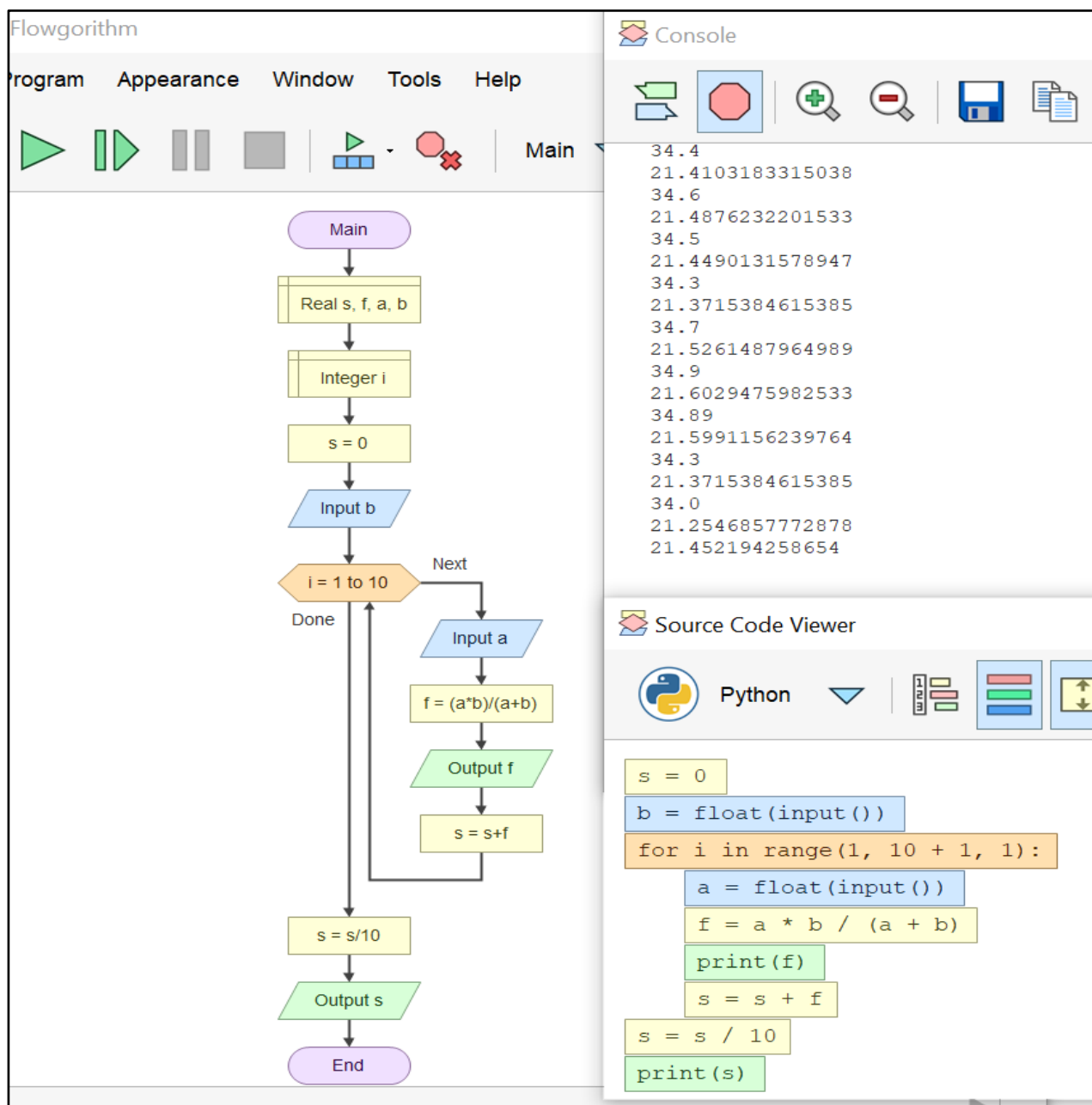
Нашият преподавателски опит показва, че преминаването на описанието от алгоритмичните структури в програмен код е един труден етап в обучението по програмиране. Това се дължи на факта, че обучаемите трябва да усвоят много допълнителни знания, свързани с:

- особеностите на програмния език;
- неговия синтаксис и оператори;
- типовете на данните;
- директивите и библиотеките, които трябва да се включат в програмите;
- особеностите на програмната среда и много други.

Тези подробности изместват логиката на програмирането към синтактичните особености на програмния език.

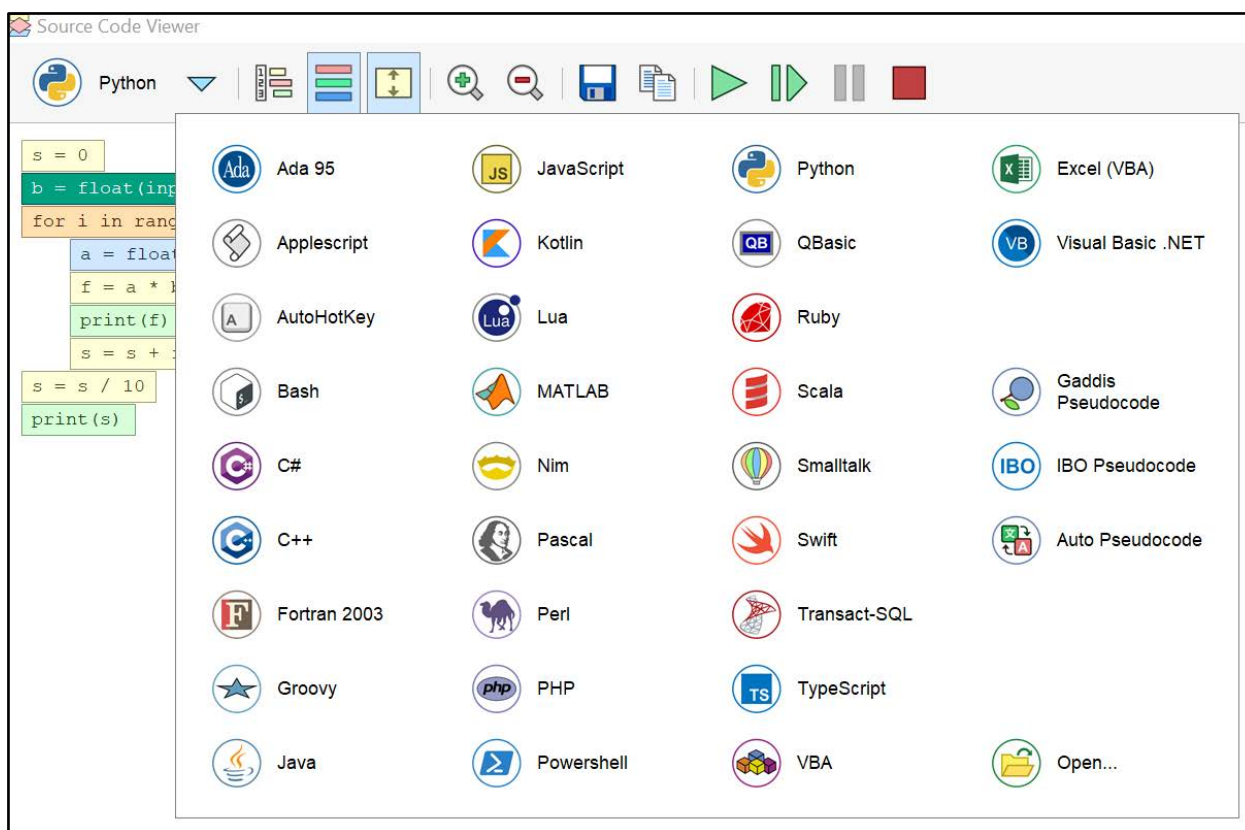
За да се подпомогне процеса на преминаване от графични структури към програмен език, се използва дигиталния инструмент **Flowgorithm**. Той се разпространява свободно и е

особено подходящ за обучение по програмиране на начинаещи. Основава се на графични блок-схеми (Flowchart Programming Language, 2024), блоковете от които могат да се активират постъпково. Така всяко действие се визуализира последователно. . Входните данни се въвеждат в конзолен прозорец. В същия прозорец се извеждат и изходните данни.



Фиг. 4. Графична схема и програмен код, създадени с Flowgorithm

Създадената и активирана блокова-схема може да бъде трансформирана в програмен код на над 18 езика, всички използвани в училищното обучение - C#, C++, JavaScript, Python, VBA (използван в Office).



Фиг. 5. Програмни езици на Flowgorithm

Използването на този дигитален инструмент позволява вниманието на обучаваните да се фокусира върху концепциите за програмиране, а не върху синтаксиса на езика за програмиране (Goranova et al, 2024).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дигиталните инструменти за програмиране на алгоритми оптимизират работата на преподавателя. Те акцентират върху логиката на програмирането, а не върху синтактичните особености на програмния език. Използването на инструмента Flowgorithm намалява когнитивното натоварване на обучаваните, помага за преодоляване на психическата бариера при прехода от алгоритмично програмиране към писане на програмен код. Възможността за преминаване между различни програмните езици спомага за оценяване на ефективността на програмния код.

REFERENCES

- Algorithm in programming (2024). URL: <https://advanceacademy.bg/blog/kakvo-e-algorithm-v-programiraneto> (Accessed on 6.10.2024)
- Draw.io Full Review (2024). URL: <https://www.mindonmap.com/bg/blog/drawio-review/> (Accessed on 6.10.2024)
- Flowchart Programming Language (2024). URL: <http://flowgorithm.org> (Accessed on 6.10.2024)
- Goranova, E., Tsankov, S., & Voinohovska, V. (2014). BENEFITS OF LEARNING THROUGH MULTIMEDIA ENVIRONMENT OF TEACHERS IN COMPUTER, *ICERI2014 Proceedings*, 4764-4769.
- Nicolova, M., Evtimova, T. (2022). Digital Education Tools – potential, application and prospects *Journal of Mathematics, Computer Science and Education Vol. 5, No. 1*