

УДК 801.675.2:004:37

ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ**С.В. Пуляєв****Херсонський державний університет**

У статті розглядається актуальна у наш час проблема підвищення ефективності засобів навчання та переходу до децю нового, але більш ефективного ніж сьогоднішній засобу, який має кардинально змінити та спростити процес навчання, як для учнів, так і для вчителів.

***Ключевые слова:** графіка, графічний, модель, моделювання, обчислення, обчислювальний, експеримент;*

Важко уявити сьогоднішній день без використання інформаційних технологій. Існує безліч електронних пристроїв, які допомагають нам у повсякденному житті. Найпопулярнішими такими пристроями є персональний комп'ютер, мобільний телефон, планшет, електронна книга та інші. Популярність цих пристроїв досягається за рахунок легкості користування, кількості задач, які вони вирішують.

Ці якості досягаються з використанням програмної складової. Вона знаходиться на одному рівні з апаратною частиною. Програмна складова дозволяє використовувати пристрої всім людям не зважаючи на рівень їх знань в області написання програмних засобів і будові цього пристрою. Використання цих пристроїв не було б таке популярне, якщо б не програмна складова. Саме це дозволило ІТ проникнути майже у всі сфери життя людей.

Програмна складова – це набір програм, що дозволяють розв'язувати певний набір задач. Від якості програми буде залежати на скільки точно вона може допомогти при вирішенні проблеми.

Для створення якісних програмних засобів потрібні кваліфіковані спеціалісти. Щоб вивчити хороших спеціалістів в області програмування потрібно на ранньому етапі навчання пояснити, що таке алгоритм, та як працюють певні алгоритми. Бо алгоритм – одне із ключових понять в програмуванні. Алгоритм – це набір правил, який визначає послідовність операцій для рішення певної задачі. Знання базових алгоритмів є дуже важливим, бо потім при розробці програмних засобів потрібно часто їх використовувати, а іноді ще й модифікувати їх для конкретної задачі.

Для вивчення алгоритмів, в Херсонському Державному Університеті, створено прототип програмного засобу «Відеоінтерпретатор 2.0». Основні призначення цього продукту:

- візуалізація алгоритмів пошуку та сортування;
- вивчення базових алгоритмів;
- написання власних алгоритмів;
- вивчення статистики ефективності роботи алгоритму.

Відеоінтерпретатор допоможе викладачу пояснити принцип роботи певного алгоритму та показати його візуально. Також інтерпретатором студент може користуватись самостійно. Може без допомоги викладача навчитись уявляти роботу алгоритму, що дуже важко при самостійному вивченні. Може легко вивчити всі базові алгоритми пошуку та сортування, оцінити якість роботи алгоритму у порівнянні з іншими.

Можливість самостійно вивчати алгоритми дуже важливе у зв'язку з активним розвитком дистанційних форм навчання.

Для вдосконалення і розширення можливостей “Відеоінтерпретатор 2.0” було вирішено створити нову версію. Актуальність цієї роботи полягає в тому, що існуюча версія “Відеоінтерпретатор” є бета версією і потребує тестування, налагодження та розширення можливостей візуалізації алгоритмів. Вдосконалюватись буде в тому числі і візуалізація алгоритмів. Так, як на цей час кількість класів інтерпретації існуючої системи обмежено, то предметом даної роботи є візуалізація алгоритмів саме пошуку та сортування.

Мета роботи – тестування, налагодження та розширення функціоналу модуля візуалізації алгоритмів програмного засобу “Відеоінтерпретатор 3.0”.

Відповідно до мети було поставлено наступні завдання:

- Вивчення літератури з теми;
- Тестування та виправлення помилок візуалізації існуючої системи “Відеоінтерпретатор”;
- Розширення модуля візуалізації для охоплення більшої кількості алгоритмів.

Передбачається, що розроблена підсистема візуалізації буде відповідати основним принципам відображення даних і дозволить підвищити ефективність роботи з програмним продуктом, вплине на покращення процесу сприйняття викладеного матеріалу.

Охопити весь матеріал роботи неможливо у цій статті. Тож ми зупинимось на вимогах до системи візуалізації алгоритмів.

Алгоритм - основне поняття програмування. Це набір правил, який визначає послідовність операцій для рішення певної задачі. Знання базових алгоритмів є дуже важливим, бо потім при розробці програмних засобів потрібно часто їх використовувати, а іноді ще й модифікувати їх для конкретної задачі.

Для допомоги вивчення алгоритмів існують системи, які можуть візуалізувати процес роботи алгоритму.

Існуючі системи візуалізації алгоритмів:

- [Algoritmik: Animering af algoritmer](#)

[Algoritmik: Animering af algoritmer](#) – це веб сайт на якому зібрані посилання на різні алгоритми. При переході на алгоритм, запускається java-applet який візуалізує алгоритм. На мою думку, не зрозуміло, як користуватися додатком. Мова інтерфейсу – англійська.

- [Web Data Structures and Algorithms](#)

[Web Data Structures and Algorithms](#) – це веб сайт, на якому описані базові алгоритми. Він включений до цього списку бо для деяких алгоритмів є візуалізація. За візуалізацію в цій системі відповідають java-аплети. Є коди алгоритмів, та широке пояснення принципів їх роботи. Мова інтерфейсу – англійська.

- [TRAKLA2 – Exercises](#)

[TRAKLA2](#) – це java додаток. З його допомогою можна вивчати різні алгоритми. В системі доступні наступні категорії алгоритмів: основні, пошуку, аналізу, сортування, хешування, алгоритми черг та алгоритми на графах.

При візуалізації можна бачити алгоритм на мові програмування і основне вікно з візуалізацією. В верхній частині бачимо пояснення кроку алгоритму. На мою думку це дуже важливо (далеко не у всіх системах це є). Мова інтерфейсу – англійська.

- [Sorting Algorithm Animations](#)

[Sorting Algorithm Animations](#) – дуже цікавий сайт для вивчення та порівняння швидкості виконання алгоритмів сортування. Тут представлена таблиця з різними видами початкового заповнення масивів та алгоритмами. Можна легко побачити, який алгоритм, наприклад, швидше працює на певному масиві чисел. Нажаль тут немає тлумачення алгоритмів і покрокового виконання. Мова інтерфейсу – англійська.

- [The Sort Algorithm Animator V1.0](#)

The Sort Algorithm Animator V1.0 – це програма для візуалізації алгоритмів сортування. Має зрозумілий інтерфейс. Дозволяє користувачу переглядати алгоритм в покроковому режимі. Мова інтерфейсу – англійська.

- Sequential and parallel sorting algorithms

Sequential and parallel sorting algorithms - це веб сайт на якому описані базові алгоритми. Особливістю цього сайту є те, що до кожного алгоритму є веб додатки, які допомагають засвоїти матеріал. Наприклад при вивченні алгоритмів сортування є додатки, які показують, та очікують доки користувач вибере місце вставки елемента. Це дуже допомагає засвоїти вивчений матеріал. Мова інтерфейсу – англійська.

- Vivo Animations

Vivo Animations – сайт, на якому зібрано додатки для візуалізації алгоритмів. Основна частина алгоритмів – це алгоритми пошуку та сортування. Є візуалізація основних процесів роботи комп'ютера. Недоліком цього сайту є необхідність встановлювати в систему спеціальний плагін, який відповідає за візуалізацію. На мою думку, з усіх розглянутих сайтів і систем, в цій системі найбільш зрозумілі графічні моделі, одразу зрозуміло, як працює алгоритм. Мова інтерфейсу – англійська.

- Algorithm Visualization

Algorithm Visualization – це програмний засіб для візуалізації алгоритмів. На мою думку ця програма більше підходить для вивчення мови програмування, а не для вивчення алгоритмів. Тут дуже зрозуміло показано, як написана на мові програмування програма оперує з масивами, з виділенням пам'яті, вказівниками на чарунки пам'яті. Мова програмування – c++. Мало в яких програмах показано код алгоритму реалізований на конкретній мові програмування, це є безперечно плюсом. Але не треба забувати про наглядність графічних моделей, бо це дуже важливо при вивченні саме алгоритмів, а не мови програмування. Рекомендую цю програму для вивчення мови програмування c++, особливо для тих хто вивчав мову pascal та хоче вивчити c++. Мова інтерфейсу – англійська.

- Відео кліпи

Поряд з програмами та веб додатками для візуалізації алгоритмів в інтернеті є дуже багато відео та анімацій де показано принцип роботи певних алгоритмів. Виділяю наступні переваги цього типу анімації:

1. Доступність багатьох способів представлення дій алгоритму. В одному з таких відео елементи масиву були представленні людьми і при перестановці починали танцювати. На мою думку це допоможе краще запам'ятати алгоритм;

2. Платформо незалежність. Відео файли можуть програватись на більшості сучасних систем.

Та виділяю наступні недоліки:

1. Статичність контенту. При перегляді відео ми можемо бачити роботу алгоритму тільки на одному наборі даних, не можна змінити цей набір;

2. Відсутня інтерактивність. Не можна виділити незрозумілий фрагмент та одержати по ньому справку. Не можна користувачу ввести якісь данні (як в одній із розглянутих вище систем);

3. Відео файли ресурсномісткі. Якщо заміряти пам'ять на один розглянутий алгоритм.

Порівняння систем візуалізації

На основі розглянутих систем візуалізації складемо таблицю, що відображає переваги тих або інших систем.

Система	Типи алгоритмів	Можливість додавання власного	Доступ до системи	Код алгоритму	Пояснення роботи алгоритму	Мова	Візуалізація	Покрокові перегляд
Algoritmik: Animering af algoritmer	Різні	Ні	Веб, java	Ні	Ні	Англ.	Так	Так
Web Data Structures and Algorithms	Різні	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ.	Частина алгоритмів	Так
TRAKLA2 - Exercises	Різні	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ.	Так	Так
Sorting Algorithm Animations	Сортування	Ні	Веб	Ні	Ні	Англ.	Так	Ні
The Sort Algorithm Animator V1.0	Сортування	Ні	Веб, java	Ні	Ні	Англ.	Так	Так
Sequential and parallel sorting algorithms	Сортування	Ні	Веб, java	Так	Так	Англ., Нім.	Часткова, інтерактивна	Так
Vivo Animations	Різні	Ні	Веб, плагін	Ні	Ні	Англ.	Так	Ні

Можемо зробити наступні висновки після детального вивчення таблиці:

1. Систем візуалізації алгоритмів багато. При створенні нової системи потрібно буде витримати конкуренцію. В нову систему вибрати все найкраще з розглянутих, існуючих систем;
2. Російсько або українсько мовних програм, сайтів немає. Пошук російських програм візуалізації результатів не дав, всі системи на англійській мові;
3. Ні одна із розглянутих систем не дозволяє створювати свої або редагувати існуючі алгоритми;
4. Більшість систем візуалізують тільки алгоритми пошуку та сортування;
5. Майже всі системи доступні через веб браузер. Що не дивно, в наш час це дуже популярний спосіб розповсюдження програмних засобів;
6. Мало систем дозволяють бачити код реалізації алгоритму на реальній мові програмування.

Виходячи з цих висновків, можемо запропонувати наступні вимоги до нової системи візуалізації алгоритмів:

1. Мова інтерфейсу повинна бути зрозумілою для користувача тої країни де буде розповсюджена система. В нашій країні це російська або українська мови;

2. Повинна бути можливість редагувати існуючі алгоритми;
3. Можливість створювати свої алгоритми;
4. Система повинна розповсюджуватись через інтернет;
5. Система повинна не тільки допомогати вивчати алгоритми, а й дозволяти переглядати реалізацію алгоритмів на реальній мові програмування;
6. Система повинна мати зрозумілі моделі візуалізації алгоритмів.

Останній пункт був доданий до запропонованих вимог після тестування деяких існуючих систем. В них було не зрозуміло, що відбувається на екрані монітору, хоча алгоритм був знайомий. В першу чергу це залежить від якості графічних моделей, які використовуються при процесі візуалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анисимова П.С. Подготовка учителей-предметников в области мультимедийных технологий. 6-я Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика - 98»: Тезисы докладов. СПб.,1998
2. Дронов В.А. Macromedia Flash MX. - СПб.: БХВ - Петербург, 2002. - 848 с.
3. Лаптев В.В., Рыжова П.И., Швецкий М.В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2003.-352 с.
4. Пискунова Е.В. Педагогические аспекты информационной компетентности учителя. <http://ito.edu.ru/2003/II.html>