

Paint как средство визуализации логических операций

Тяпкина Е.В.

tyapkinaev@mail.ru

МОУ «СОШ №77», Россия, Саратов

В статье рассматриваются способы визуализации материалов курса «Элементы алгебры логики» с помощью инструментария программы Paint. Идея использования компьютерных средств для решения педагогических задач соответствует педагогическому колесу Алана Каррингтона. Paint и другие компьютерные программы следует использовать не только для визуализации учебного материала, но и для формирования функциональной грамотности учащихся.

Ключевые слова: педагогическое колесо Алана Каррингтона, инфографика, Paint, элементы алгебры логики.

В курсе информатики учащиеся знакомятся с различными средствами компьютерных технологий, изучают инструменты прикладных программ, однако, в дальнейшем этими инструментами редко пользуются. В то же время, введение компьютерной версии единого государственного экзамена по информатике и увеличение практических заданий основного государственного экзамена по информатике диктует необходимость формирования функциональной грамотности у учеников, которая выражается в умении выбрать инструмент, в том числе компьютерную программу или приложение для решения поставленной задачи.

Идея использования цифровых инструментов, мобильных приложений и сервисов для реализации педагогических задач была положена в основу создания педагогического колеса английским ученым Аланом Каррингтоном (Австралия, Университет Аделаиды) [1]. Различным уровням мыслительных навыков таксономии Блума Каррингтон поставил в соответствие набор глаголов действий и активностей по всем учебным целям, а также подобрал более 120 приложений для реализации педагогических задач.

На уровне запоминания и понимания, в большинстве своем, учащиеся лучше воспринимают зрительную информацию. Яркие графические образы воздействуют на долговременную память человека. Поэтому в первом секторе педагогического колеса размещены такие программы, как PowerPoint, Word, Excel и множество других приложений, позволяющих демонстрировать информацию в различном ее представлении. Объединяясь в инфографике, текстовая, графическая и числовая информация передают содержание в сжатом виде [2]. Мыслительная деятельность по расшифровке заложенного в инфографике сообщения позволяет лучше понять и запомнить его смысл.

На следующих уровнях таксономии Блума и, соответственно, в секторах педагогического колеса используются приложения, способствующие самостоятельной деятельности учащихся на основе усвоенной учебной информации. Рассмотрим возможности графического редактора Paint, для отработки навыков применения кругов Эйлера при анализе значения логического выражения.

Тема «Элементы алгебры логики» изучаются в 8 классе в рамках раздела «Математические основы информатики». При объяснении свойств логических операций им ставят в соответствие операции над множествами [3]: инверсии высказывания A ($\neg A$) соответствует дополнение множества A до универсального множества (I), конъюнкции высказываний ($A \& B$) соответствует пересечение множеств ($A \cap B$), дизъюнкции высказываний ($A | B$) соответствует объединение множеств $A \cup B$. На основании теории множеств можно представить логические операции с помощью кругов Эйлера.

При проведении урока информатики по описываемой теме, часто можно наблюдать, как много времени учащиеся тратят на прорисовку каждого круга, а потом торопятся срисовать получившуюся на доске картинку с решением. Использование программы Paint в этом случае позволяет быстро и качественно построить схему Эйлера к каждому логическому выражению, при этом ученик самостоятельно выполняет заливку областей, согласно свойствам логических

операций, представленных в выражении. Таким образом, для рисования используются компьютерные инструменты, оставляя учащемуся время на осмысление поставленной задачи. Как известно, самостоятельное действие обладает большим образовательным эффектом и способствует лучшему пониманию и запоминанию учебного материала.

Быстро и качественно выполнить построение кругов Эйлера помогает инструментарий программы Paint. Строим окружность, с использованием кнопки SHIFT. Выделяем построенный объект, копируем и вставляем его копию, установив параметр Прозрачное выделение. Это позволяет аккуратно совместить две окружности. Полученную заготовку необходимо вновь скопировать в буфер обмена, чтобы в дальнейшем получить набор однообразных схем, на которых объясняются, например, основные законы алгебры логики. Традиционно при доказательстве законов используются таблицы истинности, но наглядное представление с помощью кругов Эйлера позволяет в дальнейшем применить этот навык при решении задач.

Используя инструмент Надпись, подписываем названия множеств. Для закрашивания областей используем инструмент Заливка. Необходимо предварительно договориться с учащимися, что промежуточные действия обозначаются светлым цветом (светло-зеленым, голубым, желтым), а результат последней операции – красным.

Самый простой пример – визуализация логической операции «инверсия»: когда зеленым цветом закрашивается множество A и красным цветом – его дополнение $\neg(A)$. Такая эффектная визуализация надолго останется в памяти учащегося.

Переходя от свойств логических операций к законам алгебры логики, продемонстрируем законы поглощения для конъюнкции и дизъюнкции (рис. 1):

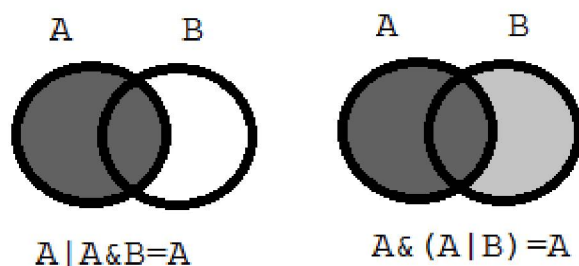


Рис.1. Представление кругами Эйлера законов поглощения

В зависимости от задач урока, можно увеличить количество множеств и рассмотреть их взаимное пересечение и объединение (рис.2).

Последние два столбца Рис.2 наглядно демонстрируют уменьшение области взаимного пересечения при увеличении числа множеств и увеличение области взаимного объединения в аналогичной ситуации. Эти сведения позволят учащимся в дальнейшем успешно справляться с задачами по определению количества web-страниц, для которых истинны логические выражения, указанные в запросе при поиске в Интернет.

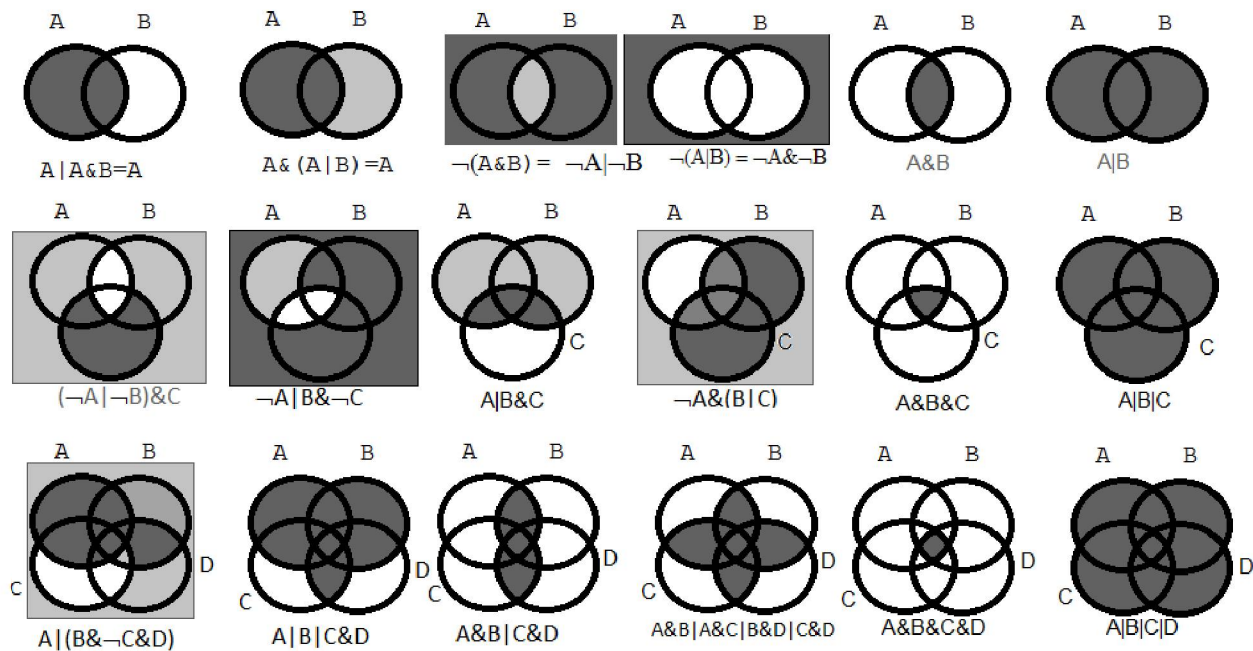


Рис.2. Визуализация логических выражений с помощью кругов Эйлера в Paint

Компьютерное представление кругов Эйлера способствует правильному пониманию о количестве и взаимном расположении областей, когда в логическом выражении участвует 2 или 3 операнда.

Если при объединении двух множеств предложить детям каждое множество закрасить новым цветом, то осознание того, что область пересечения приходится красить дважды, облегчает понимание формулы включений и исключений для двух множеств:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|.$$

Аналогично при объединении трех множеств:

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|.$$

Список литературы

- [1] Педагогическое колесо Аллана Каррингтона [Электронный ресурс] URL: https://designingoutcomes.com/assets/Padagogy_Wheel_Translations/Padagogy_Whl_V4_RUS_HD.pdf (дата обращения: 1.10.2020)
- [2] Визуализация данных: способы, инструменты, полезные ссылки [Электронный ресурс] URL: https://blog.adn.agency/article/vizualizatsiya_dannykh_sposoby_instrumenty_poleznye_ssytki (дата обращения: 1.10.2020)
- [3] Теория множеств [Электронный ресурс] URL: <https://foxford.ru/wiki/informatika/teoriya-mnozhestv> (дата обращения: 1.10.2020)