

Приложение для платформы Android «Калькулятор систем счисления»

Гудкова Дарья

ГБОУ Многопрофильный лицей № 1799 Структурное подразделение «Лицей на Полянке», г. Москва, 10 класс

Руководитель - А.А. Смагин, учитель информатики ГБОУ Многопрофильный лицей № 1799

Аннотация

Приложение для платформы Android «Калькулятор систем счисления» - простая в использовании программа, позволяющая переводить числа одной системы счисления в другую. На данный момент она переводит только между двоичной, шестнадцатеричной и десятичной. В планах добавить как можно больше систем и сделать способность совершения арифметических операций между числами (сложения, вычитание, умножения).

Введение

Цель: создание приложения для платформы Android «Калькулятор систем счисления».

Задачи:

1. Выбор среды разработки;
2. Ознакомиться с языком программирования java;
3. Создать элементарное приложение с одним окном;
4. Вставить объекты и кнопки, переносимые в другие окна;
5. Дополнить новые окна объектами;
6. Разработать функции перевода;
7. Разработать дизайн;
8. Усовершенствовать приложение.

В ходе работы реализованы следующие этапы:

1. Была установлена среда разработки Android Studio;
2. Познакомилась с основными свойствами объектов;
3. Сделала простое приложение, которое просто выводило текст и имело кнопку «Выход»;
4. Сделала приложение, которое выводило текст (меняло текстовое поле) в зависимости от нажатой кнопки;
5. Сделала несколько окон и навигацию между ними;
6. Разместила необходимые поля и кнопки необходимые для работы с системами исчисления;
7. Научилась выводить предупреждения, если введены неверные числа;
8. Сделала простую функцию, которая делила введенное число на 2;
9. Разработала функции перевода;
10. Дополняла приложение необходимыми элементами;
11. Проверила приложение в работе на устройстве .

Теоретическая часть

Системой счисления называется способ изображения чисел с помощью ограниченного набора символов, имеющих определенные количественные значения. Систему счисления образует совокупность правил и приемов представления чисел с помощью набора знаков (цифр).

Различают *позиционные* и *непозиционные* системы счисления. В позиционных системах каждая цифра числа имеет определенный вес, который зависит от позиции цифры в последовательности, изображающей число. Позиция цифры называется разрядом. В позиционной системе счисления любое число можно представить в виде:

$$A_n = a_{m-1}a_{m-2} \dots a_i \dots a_0 * a_{-1}a_{-2} \dots a_{-k} = a_{m-1} * N^{m-1} + a_{m-2} * N^{m-2} \dots + a_{-k} * N^{-k}$$

$$A_N = \sum_{i=-k}^{m-1} a_i * N^i$$

где a_i - i -я цифра числа;

k - количество цифр в дробной части числа;

m - количество цифр в целой части числа;

N - основание системы счисления.

$$A_{10} = 37.25.$$

В соответствии с формулой это число формируется из цифр с весами разрядов:

$$A_{10} = 3 * 10^1 + 7 * 10^0 + 2 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2}$$

Теоретически наиболее экономичной системой счисления для представления значения числа цифрами является система с основанием $e = 2,71828 \dots$, находящимся между числами 2 и 3.

Во всех современных ЭВМ для представления числовой информации применяется двоичная система счисления. Это обусловлено:

- более простой реализацией алгоритмов выполнения арифметических и логических операций;
- более надежной физической реализацией основных функций, так как они имеют всего два состояния (0 и 1);
- экономичностью аппаратной реализации всех схем ЭВМ.

При $N = 2$ число различных цифр, используемых для записи чисел, ограничено множеством из двух цифр (ноль и единица). Кроме двоичной системы счисления, широкое распространение получили и производные системы:

- двоичная - $\{0, 1\}$;
- десятичная, точнее двоично-десятичное представление десятичных чисел - $\{0, 1, \dots, 9\}$;
- шестнадцатеричная - $\{0, 1, 2, \dots, 9, A, B, C, D, E, F\}$. Здесь шестнадцатеричная цифра A обозначает число 10, B - число 11, ..., F - число 15;

- восьмеричная (от слова восьмерик) - $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$. Она широко используется во многих специализированных ЭВМ.

Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления являются производными от двоичной, так как $16 = 2^4$ и $8 = 2^3$. Они применяются в основном для более компактного изображения двоичной информации, так как запись значения чисел производится существенно меньшим числом знаков

Число $A_{10} = 100.625$ в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления имеют следующее представление:

$$A_2 = 1100100.101;$$

$$A_8 = 144.5;$$

$$A_{16} = 64.A;$$

$$A_2 = 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 + 1 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3};$$

$$A_8 = 1 * 8^2 + 4 * 8^1 + 4 * 8^0 + 5 * 8^{-1};$$

$$A_{16} = 6 * 16^1 + 4 * 16^0 + 10 * 16^{-1}.$$

Перевод целых чисел

Целое число с основанием $N1$ переводится в систему счисления с основанием $N2$ путем последовательного деления числа A_{Ni} на основание $N2$, записанного в виде числа с основанием $N1$, до получения остатка. Полученное частное следует вновь делить на основание $N2$, и этот процесс надо повторять до тех пор, пока частное не станет меньше делителя.

Полученные остатки от деления и последнее частное записываются в порядке, обратном полученному при делении. Сформированное число и будет являться числом с основанием $N2$.

Пример:

$$A_{10} = 37, A_2 = ?, A_{16} = ?$$

<p>1) $37 \overline{)2}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$1 \overline{)18} \overline{)2}$</p> <p style="margin-left: 40px;">$0 \overline{)9} \overline{)2}$</p> <p style="margin-left: 60px;">$1 \overline{)4} \overline{)2}$</p> <p style="margin-left: 80px;">$0 \overline{)2} \overline{)2}$</p> <p style="margin-left: 100px;">$0 \ 1$</p> <p style="margin-left: 100px;">$A_{10} = 37$</p> <p style="margin-left: 100px;">$A_2 = 100101$</p>	<p>2) $37 \overline{)16}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$5 \ 2$</p> <p style="margin-left: 100px;">$A_{10} = 37$</p> <p style="margin-left: 100px;">$A_{16} = 25$</p>
---	---

Общая схема перевода из одной системы в другую

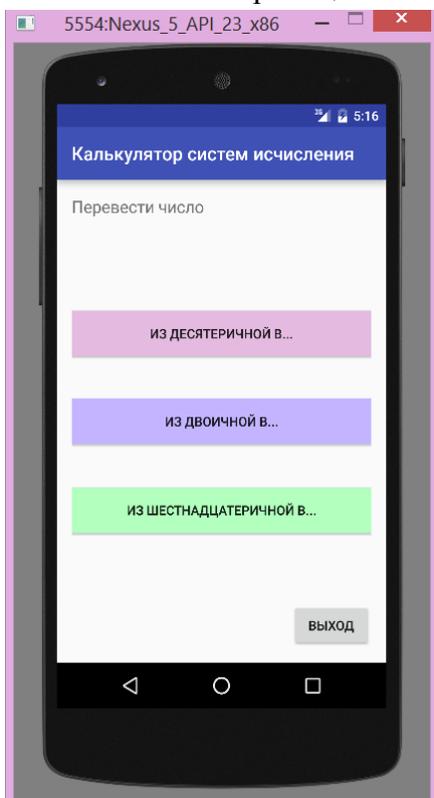
Программа использует следующую схему перевода:

- из десятичной в двоичной и шестнадцатеричную,
- из двоичной и шестнадцатеричной в десятичную,
- перевод из двоичной в шестнадцатеричную и обратно осуществляется через десятичную

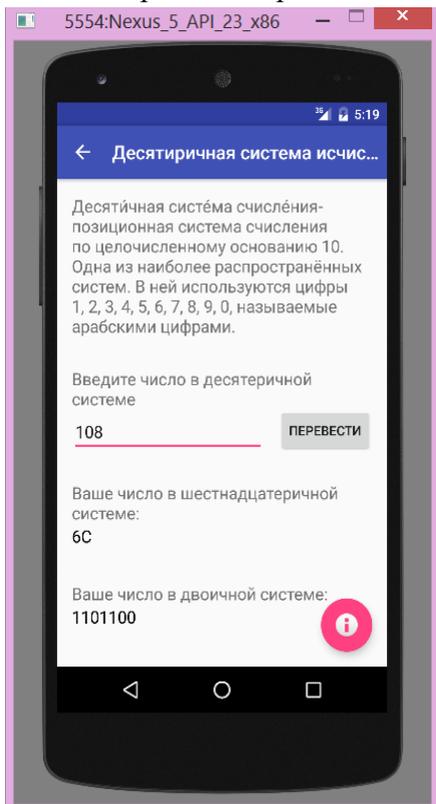
Таким образом в программе реализованы две основные функции: перевод в десятичную систему и из десятичной.

Структура программы

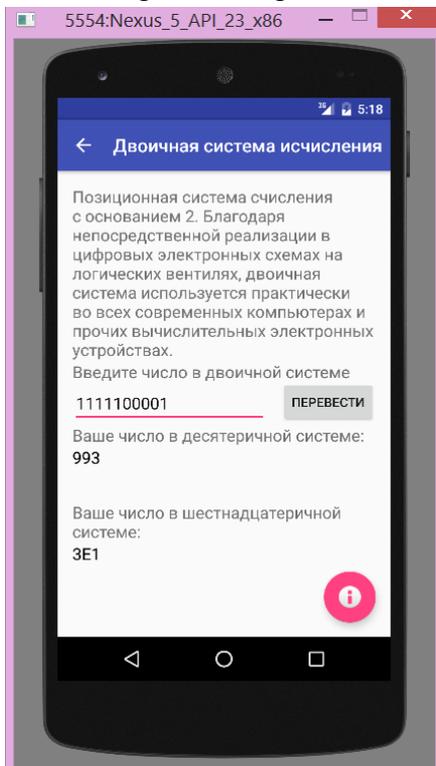
-главная страница с кнопками навигации:



-страница перевода из десятичной системы:



-страница перевода из двоичной системы:



-страница перевода из шестнадцатеричной системы:

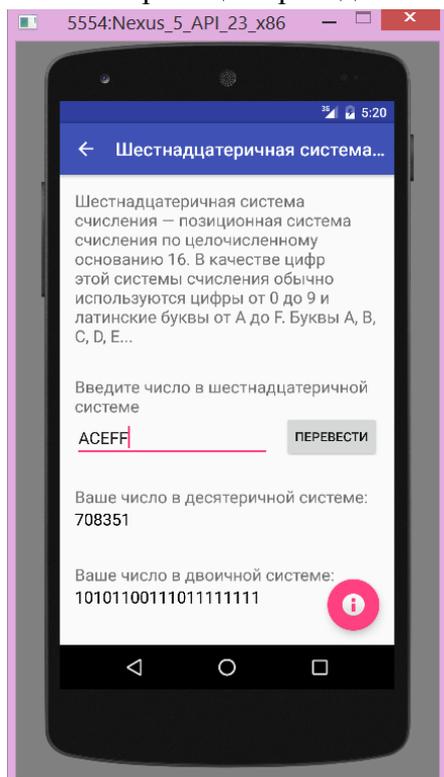


Схема алгоритмов

1. Ввод исходного числа
2. Проверка введенного числа на соответствие системе исчисления
3. «Расшифровка» введенного символа
4. Перевод в десятичную систему исчисления
5. Перевод из десятичной системы исчисления
6. Определение соответствия полученного разряда и его символьного обозначения
7. Ввод результата

Результаты

Готовое приложение переводящее числа из одной системы счисления в другую. На данный момент переводит между двоичной, шестнадцатеричной и десятичной.

Список использованных источников

1. Android. Режим доступа: <http://developer.alexanderklimov.ru/android/>