**Компьютерный взгляд на сложение и вычитание**

Для чего создавались первые счёты? Какие главные функции должны были выполнять первые вычислительные машины? Почему именно на сложении и вычитании основана логика современных компьютеров? На эти вопросы данная статья попытается ответить за чашечкой утреннего кофе.

*Сложение и вычитание*

Одним из первых предназначений вычислительных машин были арифметические операции. *Сложение* - это есть то, чего стоит ожидать от нашего «железного друга». Цифры складываются поразрядно справа налево, с переносом на следующий разряд. Вспомнили начальную школу и своего первого учителя? Люди по такому же типу считают столбиком. *Вычитание* - равно сложению. Как «громко» сказано. Но это действительно так: соответствующий операнд меняет свой знак перед сложением.

*Переполнение*

Без сучка без задоринки можем складывать и вычитать большие числа на листочке. А вот в калькуляторах есть некоторые ограничения. Например, два больших числа нельзя сложить. Не помещается число на дисплее? Нет. Здесь есть и другая проблема – *переполнение*. Переполнение возникает тогда, когда полученный результат просто не влезает в предоставленное ему место. Точнее, имеется 32 разряда, а результат получился 33-разрядным. Куда его девать? Проблема. Но она не всегда может возникнуть. При сложении операндов с разными знаками переполнение произойти не может! Рассмотрим простой пример, -10+4=-6. Как ни пытайтесь, сумма по модулю никак не сможет быть больше модуля одного из слагаемых. Также и при вычитании. Когда знаки у операндов одинаковые, переполнение произойти не может. Объясняется это фактом из начала статьи: вычитание ведется путем смены знака у второго операнда и последующего сложения. А про сложение все уже было сказано.

*И всё-таки когда?*

При каких обстоятельствах переполнение не будет мы выяснили. Логично, что теперь встает вопрос: а когда оно будет? Для примера возьмем 32-разрядные числа. В 33 разряде храним знак. Если в процессе сложения будет переполнение, то 33-ий, он же знаковый, разряд будет иметь неверное значение. Что это значит? То, что признаком переполнения при сложении двух положительных чисел является отрицательная сумма.

При вычитании переполнение возникает, когда отрицательное число вычитается из положительного и дает отрицательный результат или когда положительное число вычитается из отрицательного и дает положительный результат.

С операциями над знаковыми числами разобрались, но что насчет беззнаковых? Ведь при их использовании переполнение игнорируется.

*Выход есть!*

Разработчики предоставили способ выборочного игнорирования и распознавания переполнения. Например, в архитектуре MIPS есть два вида арифметических инструкций:

* сложение (add, addi) и вычитание (sub) вызывают исключения при переполнении
* беззнаковое сложение (addu, addiu) и беззнаковое вычитание (subu) не вызывают исключений при переполнении.

Так что нет повода для паники! Берите и складывайте/вычитайте. В этом вам как раз поможет арифметико-логическое устройство (АЛУ), которое сократит время на выполнение требуемых операций. Надеюсь, статья читалась на одном дыхании и много времени не потребовалось. Ведь кофе вкусный, пока горячий ☺

**Черты научного стиля:**

* безличность автора – или сухое «мы» («вспомним», «мы знаем», «поскольку нам нужен»)
* научная терминология, минимум эмоциональной лексики («32-разрядное слово», «MIPS», «АЛУ», «компилятор», «Фортран»)
* преобладание существительных, прилагательных и наречий над глаголами, и, как следствие, - статичный, медленно читаемый и трудный для восприятия текст
* логичность и тезисность изложения
* сложные конструкции предложений («Это хорошо, что мы знаем о том, когда не может произойти переполнение при сложении и вычитании, но как определить, когда оно может произойти?»)

**Черты публицистического стиля:**

* эмоциональность и образность речи – для создания необходимой атмосферы («без сучка без задоринки», «железный друг», «компьютерный взгляд»)
* оценочность и уверенность («объясняется это фактом из начала статьи»)
* логика изложения с опорой на неопровержимые факты – для придания речи достоверности и информативности («вычитание равно сложению», сумма в примере -10+4=6 по модулю не превышает модуль ни одного из слагаемых)
* призыв читателей к действию («берите и складывайте/вычитайте)
* легкое и внятное изложение

Содержание текста при переводе с научного стиля в целом не пострадало, а наоборот приобрело эмоциональный окрас. Единственное, в полученном тексте отсутствуют некоторые научные пояснения:

* таблица с комбинациями операций, операндов и результатов (3.1)
* «Эти <беззнаковые> числа обычно используются для адресации памяти
* разница между add и addi, а также addu и addiu
* информация о генерировании инструкций в C и MIPS-Фортран компиляторах

Полученный текст стоит отнести скорее к научно-публицистическому стилю.