

Компьютерийн ухааны үндэс (F.CS212)

***Боловсруулсан багш: Др., Д. Золзаяа
Мэйл хаяг: zolzaya@must.edu.mn***

Лекц 11

КУ-ны салбар ШУТИС МХТС, 2020

Агуулга

- Өгөгдөл дээр хийгддэг үйлдэлүүдийн 3 бүлэг
- Унар(Unary) болон бинар(Binary) логик үйлдлүүдийг битийн загвар дээр хийх
- **Логик болон арифметик шилжилтийн ялгаа**
- 2тын гүйцээлтийн хэлбэрт байгаа бүхэл тоонуудыг нэмэх хасах
- Тэмдэг-ба-хэмжээ(sign-and-magnitude format) хэлбэрт байгаа бүхэл тоонууд дээр нэмэх хасах үйлдлүүд хийх
- Бутархай тоон хэлбэрт байгаа бодит тоонууд дээр нэмэх хасах үйлдэл хийх

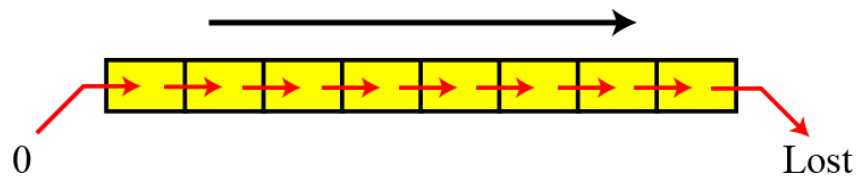
Шилжих (shift) үйлдэл

- Шилжих (shift) үйлдлүүд нь битүүдийг хэв маягаар шилжүүлж, битүүдийн байрлалыг өөрчилнө. Битийг зүүн эсвэл баруун тийш шилжүүлж болно.
- Шилжих (shift) үйлдлийг логик ээлжийн үйлдлүүд ба арифметик ээлжийн үйлдлүүд гэсэн хоёр ангилалд хувааж болно.

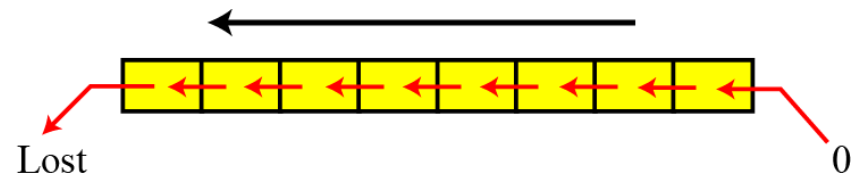
Шилжих (shift) үйлдэл

- Логик шилжилтийн үйлдлийг тэмдэггүй тооны патернд хэрэглэнэ. Учир нь шилжих үйлдлүүд нь хэв маягийн хамгийн зүүн талын битийн тэмдгийг өөрчилж магадгүй юм.
- Хоёр төрлийн логик шилжих үйлдэл байдаг.
- Логик шилжилт
- Логик тойрог шилжилт (Эргэх)

Шилжих (*shift*) үйлдэл



a. Logical right shift



b. Logical left shift

Логик шилжих үйлдэл

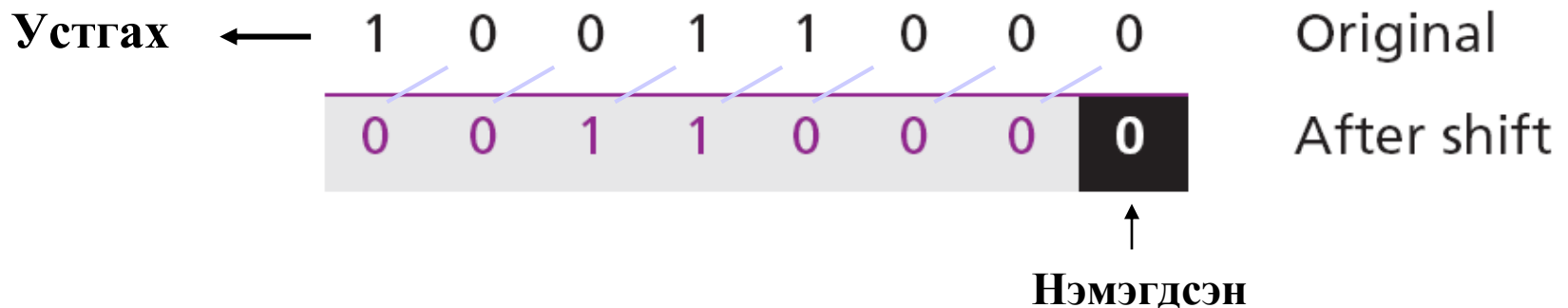
Шилжих (shift) үйлдэл

Жишээ

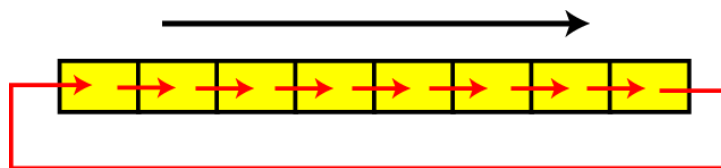
10011000 битийн загвар дээр зүүн шилжих логик ажиллагааг ашиглана уу.

Шийдэл

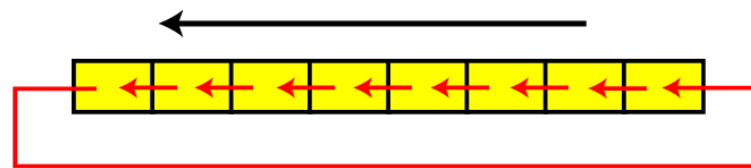
Үүний шийдлийг доор харуулав. Хамгийн зүүн талын бит алга болж 0-ийг баруун талын бит болгон оруулна.



Шилжих (*shift*) үйлдэл



a. Circular right shift



b. Circular left shift

Логик тойрог шилжих үйлдэл

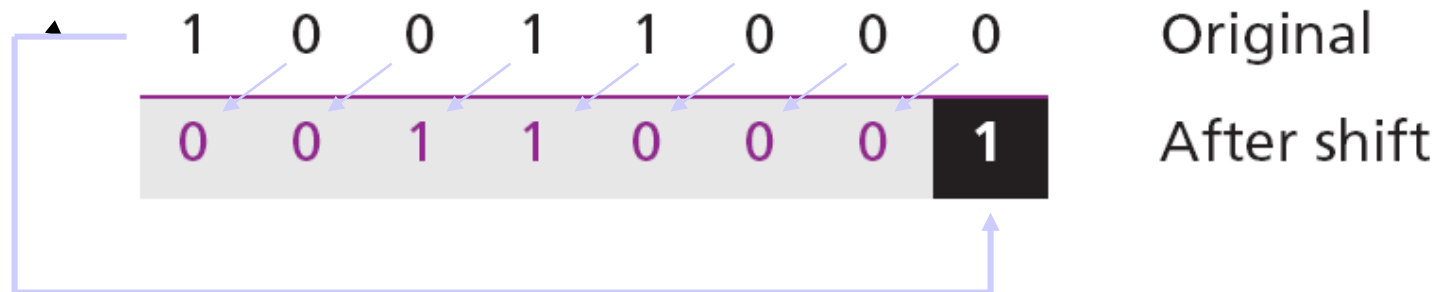
Шилжих (shift) үйлдэл

Жишээ

10011000 битийн хэв загвар дээр тойрог зүүн шилжих ажиллагааг ашиглана уу

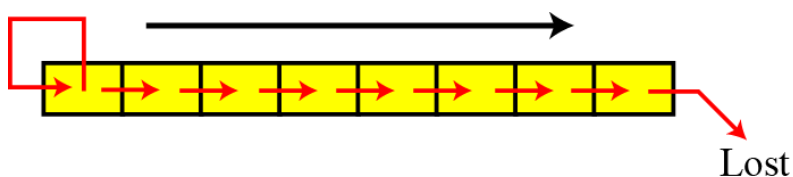
Шийдэл

Үүний шийдлийг доор харуулав. Хамгийн зүүн талын битийг аваад баруун талын бит болгон оруулна.

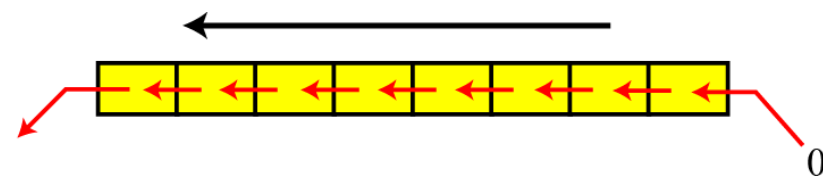


Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

Арифметик шилжилтийн үйлдлүүд нь битийн загварыг хоёрын нэмэлт хэлбэрийн (2's complement) тэмдэгтэй бүхэл тоо гэж үздэг. Арифметик баруун шилжилтийг бүхэл тоог хоёрт хуваахад ашигладаг бол зүүн арифметик бүхэл тоог 2-оор үржүүлэхэд ашигладаг.



a. Arithmetic right shift



b. Arithmetic left shift

Арифметик шилжих үйлдэл

Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

Жишээ

10011001 битийн загвар дээр арифметик баруун шилжих үйлдлийг хэрэгжүүлнэ уу. Загвар нь хоёрын нэмэлт хэлбэрийн (2's complement) бүхэл тоо юм.

Шийдэл

Үүний шийдлийг доор харуулав. Хамгийн зүүн талын битийг хадгалж, баруун хөршийн бит дээр хуулна.



Анхны тоо -103 , шинэ тоо -52 байсан нь -103 -ийг 2-т хувааж гарсан үр дүн юм.

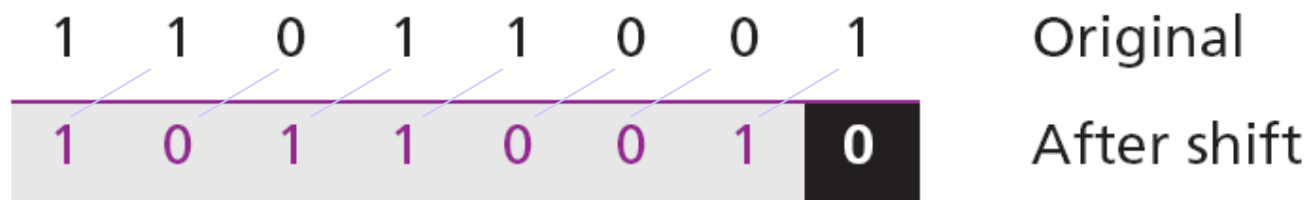
Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

Жишээ

11011001 битийн загвар дээр арифметик зүүн шилжих үйлдлийг ашиглана уу. Энэ загвар нь хоёрын нэмэлт хэлбэрийн бүхэл тоо юм.

Шийдэл

Үүний шийдлийг доор харуулав. Хамгийн зүүн талын битийг хаяж хамгийн баруун талд 0-ийн оруулна.



Анхны дугаар –39, шинэ дугаар –78 байсан. Анхны дугаарыг хоёроор үржүүлнэ. Халилт үүсээгүй тул үйл ажиллагаа зөв байна.

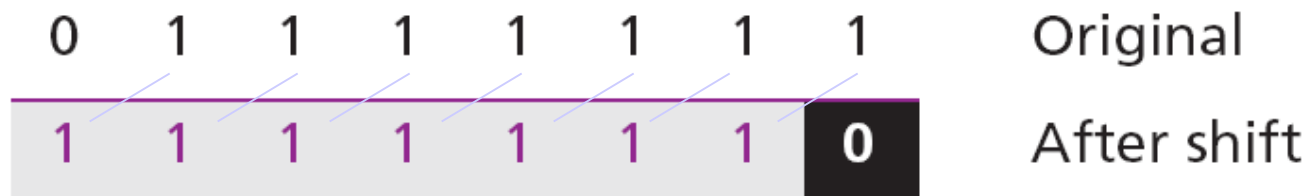
Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

Жишээ

01111111 битийн загвар дээр арифметик зүүн шилжих үйлдлийг ашиглана уу. Хээ нь хоёрын нэмэлт хэлбэрийн бүхэл тоо юм.

Шийдэл

Үүний шийдлийг доор харуулав. Хамгийн зүүн талын бит алга болж 0-ийг баруун талын бит болгон оруулна.



Анхны дугаар нь 127, шинэ дугаар нь -2 байв. Орон халилт үүссэн тул үр дүн зөв бус болно. Хүлээгдэж буй хариулт $127 \times 2 = 254$ -ийг 8 битийн загвараар илэрхийлэх боломжгүй юм.

Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

Логик үйлдлүүд ба логик шилжилтийн үйлдлүүдийг хослуулснаар битийн хэв маягийг удирдах зарим хэрэгслийг бидэнд өгдөг. Бидэнд загвар байгаа гэж үзье, бид шийдвэр гаргахдаа энэ загварын гуравдахь битийг (баруун талаас) ашиглах хэрэгтэй. Энэ тодорхой бит нь 0 эсвэл 1 эсэхийг бид мэдэхийг хүсч болно. Үүнийг хэрхэн олж болохыг харуулья.

Арифметик шилжих (shift) үйлдэл

	h	g	f	e	d	c	b	a	Original
	0	h	g	f	e	d	c	b	One right shift
	0	0	h	g	f	e	d	c	Two right shifts
AND	0	0	0	0	0	0	0	1	Mask
	0	0	0	0	0	0	0	c	Result

Үүний дараа бид үр дүнг шалгаж болно: хэрэв энэ нь тэмдэггүй бүхэл тоо 1 бол зорилтот бит нь 1, тэмдэггүй бүхэл тоо 0 бол зорилтот бит 0 байна.

Бүхэл тоо дээр хийх арифметик үйлдэлүүд

- Арифметик үйлдлүүд нь нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах үйлдэлүүд юм. Бид эдгээр үйлдлүүдийг бүхэл тоон ба хөвөгч цэгтэй тоонд ашиглаж болно.
- Нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах гэх мэт бүх арифметик үйлдлийг бүхэл тоонд ашиглаж болно.
- Бүхэл тоонуудыг үржүүлэх (хуваах) -ийг давтан нэмэх (хасах) аргыг ашиглан хэрэгжүүлж болох боловч процедур нь үр дүнтэй байдаггүй. Бут процедур гэх мэт үржүүлэх, хуваах илүү үр дүнтэй процедурууд байдаг боловч эдгээр нь энэ хичээлийн хүрээнээс гадуур юм. Энэ шалтгааны улмаас бид зөвхөн бүхэл тоонуудыг нэмэх, хасах талаар ярилцдаг.