**ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ**

**Мэдээлэл холбооны технологийн сургууль**



# ЛАБОРАТОРИЙН АЖЛЫН ТАЙЛАН

**Доод түвшиний программчлал (F.NSA233) 2023-2024 оны хичээлийн жил**

**хавар**

**Лабораторийн ажлын дугаар, нэр:** Лабораторийн ажил **№10 Хичээл заасан багш:** Док. Б. Мөнхбаяр /D.HW08/

**Лабораторийн ажил гүйцэтгэсэн:** Оюутан 1 : Б.Түшигт/В221870516/

**Лабораторийн цаг:** 3-7 пар

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Авбал зохих оноо:** | **5 оноо** | | |
|  | | | |
| **Гүйцэтгэлийн шалгуур** | **Үнэлгээний эзлэх хувь** | **CLOs**  **хамаарал** | **Багшинй үнэлгээ** |
| Хичээлийн ирц /оролцоо | 10% | 4-9 |  |
| Доод түвшний программчлалын симуляци болон багцад дүн шинжилгээ хийх програмыг ашиглах | 10% | 4 |  |
| Лабораторийн заавар, дарааллын дагуу жишээг хийж гүйцэтгэх | 10% | 5-8 |  |
| Лабораторийн заавар дээр өгөгдсөн даалгаврыг хийж гүйцэтгэх | 40% | 5-8 |  |
| Лабораторийн тайлан бичилт, хамгаалалт | 30% | 9 |  |
| Нийт үнэлгээ /хувиар/ | | |  |
| Нийт үнэлгээ /оноогоор/ | | |  |

**Аравдугаар лабораторийн ажил**

**Стек санах ой**

## Тойм

Энэхүү лабораторийн ажлын хүрээнд stack, stcak санах ой стекийн заагч регистер $sp, Push & Pop үйлдлүүд MIPS стек болон жишээ тэмдэгт мөрийн урвуу хэлбэрийн талаар сурсан.

## Гарчиг

* 1. Онол 1
  2. Ашигласан програм хангамж болон техник хангамж 2
  3. Үндсэн гүйцэтгэл 3
  4. Дүгнэлт 11
  5. Ашигласан материал 11

1. **Онолын ойлголтууд**

Стек нь санах ойд өгөгдөл зохион байгуулах аргачлал юм. Стек дэх өгөгдлүүдийн харагдац нь өрсөн тавагнууд шиг харагддаг байна. Өгөгдлүүдийг стек бүтцэд нэмэх эсвэл хасах нь өрсөн таваг нэмэх эсвэл хасахтай адилхан юм. Энгийн үед стекийн бүх үйлдэл оройн хэсэгт (top) хийгдэнэ. Хэрэв таваг нэмэх хэрэгтэй бол тавгаа стекийн оройд байрлуулна. Програм хангамжийн хувьд Ssp нь үргэлж стекийн оройн хэсгийг заана. Түүнчлэн стек нь доош буурах замаар өсдөг (Санах ойн хаягын зарчимаар). Иймд манай 4-байтын (full word) өгөгдөлтэй стекийн хувьд өгөгдөл нэмэхдээ Ssp-ээс 4- ийг хасаж тухайн хаягт өгөгдлийг хадгална. Энэ үйлдлийг push гэж нэрлэнэ. Програм эхлэхдээ санах ойн заагчийн (Ssp) утгыг 0x7FFFEFFC (хэрэглэгчийн санах ойн оройн хэсгийн доор байрлах үг (full word)-ийн хаяг) болгоно. Програм ажиллахад стек нь боломжит зай хүртэл доош чиглэж өснө. Харин өгөгдлийн сегмент нь дээш чиглэж өснө. Мэдээж динамик програмд сегментийг өсөж бас агшдаг. Хэрэв сегментүүдийн нэгдсэн зай нь боломжит зайнаас хэтэрвэл тэдгээрийн зааг нь хязгаарын дунд хэсгийн хаа нэгтэй тааралдана. Ингэвэл санах ой үлдээгүй гэсэн үг юм. Санах ой зохицуулах арга нь 0х10000000 ээс 0x7FFFFFFF хоорондох зайн хагасыг стект, хагасыг нь өгөгдөлд хуваарилах явдал юм. Стекээс өгөгдлийг гаргах үйлдлийг рор гэж нэрлэдэг. Програм хангамжийн хувьд стекээс өгөгдлийг "гаргах" үйлдэл гэдэг нь өгөгдлийг өөр байрлал руу хуулах ба стек заагч нь дахин тохируулагддаг гэж ойлгогдож болох юм. Зурган дээр рор үйлдлийг үзүүлжээ. Эхлээд өгөгдөл стекийн оройн хэсгээс шинэ байрлал руу хуулагдаж дараа нь стекийн заагч нь 4-өөр нэмэгдэнэ. Заншил ёсоор бол машин командын сегментийг "text" нэрлэдэг. Сегмент ажиллаж эхлэх үед "process" гэж нэрлэгдэнэ. Энд стекийн хэрэглээний сонгодог жишээг үзүүлэв. Хэрэглэгч тэмдэгт мөр оруулах ба програм үүнийг нь урвуу болгон гаралт руу бичнэ. Програмын хэрхэн ажиллаж байгааг ойлгохын тулд дараах диаграмыг үзүүлжээ. Тэмдэгт мөр "Hello"-г тэмдэгт тэмдэгтээр нь стек рүү push хийв. Дараа нь тэмдэгтүүд стекээс буцаж эх тэмдэгт мөр рүүгээ рор хийгдэнэ. Стек руу оруулсан сүүлийн тэмдэгт эхэнд стекээс гарна. Энэ үйлдэл нь тэмдэгтүүдийн байрыг сольж урвуу болгоно.

## Ашигласан програм хангамж болон техник хангамж, бусад хэрэглэгдэхүүнүүд

PCSPIM, EMU8086 програм болон VS code, Text editor программуудыг ашигласан.

## Үндсэн гүйцэтгэл

## Даалгавар 1: Арифметик илэрхийлэл

3ab-2bc-5a+20ас-16 Илэрхийллийг бод. а, в, болон с -ийн утгыг хэрэглэгч өгнө. $to, $t1-ийг ашиглана. Стек ойг ашиглана. Эцсийн үр дүнг дэлгэцэнд хэвлэнэ.

*A screenshot of a computer

Description automatically generated*

*Зураг 1.1 Кодны хэсэг*

## Даалгавар 2: Тэмдэгт мөрийг урвуулах

Хэрэглэгчээс тэмдэгт мөр оруулахыг хүснэ. Тэмдэгт мөрийг Санах ойд хадгалах ба стек ой ашиглан тэмдэгт мөрийг урвуулна. Урвуулсан тэмдэгтийг дэлгэцэнд хэвлэнэ.

*A screenshot of a computer

Description automatically generated*

*Зураг 2.1 Кодны хэсэг*

## Дүгнэлт

Энэхүү лабораторийн ажлын хүрээнд stack, stcak санах ой стекийн заагч регистер $sp, Push & Pop үйлдлүүд MIPS стек болон жишээ тэмдэгт мөрийн урвуу хэлбэрийн талаар сурсан. ашиглах талаар сурч мэдсэн. Мөн EMU8086 дээр ажиллаж үзсэн.

## Ашигласан материал

[1] “F.NSA233: Доод түвшиний программчлалын хичээлийн 10-р лабораторийн ажлын удирдамж болон 10-р лекцийн материал”