



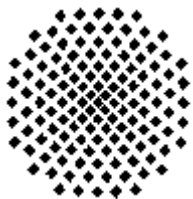
Монгол Улсын Их Сургууль
Мэдээллийн Технологийн Сургууль
Dipl.-Ing. Dipl.-Inf. Batnyam



Програм хангамжийн инженерчлэлийн үндэс

Хаврын улирал 2019

ХБНГУ-ын Стүтгарт хотын Их Сургуулийн Автоматжуулалт, Програм хангамжийн технологийн институтийн лекцийн материалыг зохиогчийн зөвшөөрөлтэйгээр ашиглав.



www.ias.uni-stuttgart.de



§ 2 ОХ шинжилгээний үндсэн ойлголт болон тэмдэглэгээ

Хичээлийн зорилго

- Объект гэж юуг тайлбарлаж чадах
- Класс гэж юуг тайлбарлаж чадах
- Объект болон классын ялгааг ойлгох
- Нууцлалын зарчмийг ойлгох
- Шинж гэж юуг тайлбарлаж чадах
- Объектийн шинж болон классын шинжийг ялгаж чадах
- Үйлдэл гэж юуг тайлбарлаж чадах
- Зурвас гэж юуг ойлгох
- Объектийн үйлдэл, байгуулагч үйлдэл болон классын үйлдлийг ялгаж чадах
- ЗНХ-ийн тэмдэглэгээг объект, класс, шинж болон үйлдэлд хэрэглэж чадах

§ 2 ОХ шинжилгээний үндсэн ойлголт болон тэмдэглэгээ

2.1 Үндсэн ухагдахуун

2.2 Объект

2.3 Класс

2.4 Шинж

2.5 Үйлдэл

2.6 ЗНХ-ийн өргөтгөсөн механизм (Бие даалт)

2.7 Дүгнэлт



Объект гэх ухагдахуун

Тодорхойлолт

Ажиглах, судлах эсвэл хэмжилтын үед сонирхож буй ямар нэг зүйлийг (юм) ерөнхийд нь объект гэдэг.

– Ямар нэг объект (*object*) ...

- Ямар нэгэн тодорхой **төлөвтэй**
- тодорхойлогдсон **ааш араншингаар** өөрийн орчиндоо хариу үйлдэл үзүүлдэг (хариулдаг)
- **Цор ганц шинжтэй**, түүгээрээрээ бусад бүх объектоос ялгардаг
- Өөр бусад объекттой **холбоотой** байж болно

Гол шинж

Үйлдэл

Жишээ нь: Дүрслэн буулгах
Оюутан Paul 7.11.1986 төрсөн
мөн өөрийн сургалтаа
тэтгэлэгийн тусламжтайгаар
санхүүжүүлдэг. Тэр суралцах
болон баярлаж чаддаг нь онцгой
чадвар гэж анхаарал татсан.



Буулгалт

<u>Paul</u>
Төрсөн огноо: 17.11.86 Орлого: Тэтгэлэг
сурах() шоудах()

Гол шинж

Үйлдэл

Класс гэх ухагдахуун

Тодорхойлолт

Класс нь нэг төрлийн объектуудын бүтэц болон зан араншинг тайлбарлан бичдэг.

⇒ **Хийсвэрлэлт (Ерөнхийлэх)**

- Ямар нэгэн класс
 - Нэг хэсэг объектуудын
 - Гол шинж чанар,
 - Үйлдэл болон
 - Холбоог (*relationships*) тодорхойлдог.
 - Шинэ объект үүсгэх механизмтэй
- Үүссэн объект бүр яг нэг класст харьяалагддаг.
- Холбоо = хамаарал болон удамшлын бүтэц

Классын жишээ

Объектийг загварчлах



Буулгалт
— — — — —>

<u>Paul</u>
Төрсөн огноо: 17.11.86 Орлого: Тэтгэлэг
сурах() шоудах()



Дү. Буулгалт
----->

<u>Torx1</u>
Дүүр.түвшин: 62 см Байх-Түвшин: 75 см
дүүргэх() хоослох()

Классыг загварчлах



Хийсвэрлэлт
- - - - ->

<u>Оюутан</u>
Төрсөн огноо Орлого
сурах() шоудах()



Хийсвэрлэлт
----->

<u>Торх</u>
Дүүргэлт Байх-Түвшин
дүүргэх() хоослох()

Гол шинж чанар гэх ухагдахуун

Тодорхойлолт

Гол шинж нь классын объектийн авч болох **өгөгдлийг** тайлбарлан бичдэг.

- Шинж бүр нь ямар нэг тодорхой **төрөлтэй** байна.
- Класс нь түүний объект ямар шинжтэй байхыг тогтоодог
- Объект нь **шинжийн утгыг** агуулдаг
- Нэг классын бүх объект нь адилхан шинжийг агуулдаг, гэсэн хэдий ч шинжийн ялгаатай утгыг авдаг.



Үйлдэл гэх ухагдахуун

Тодорхойлолт

Үйлдэл нь ажиллагаа бөгөөд тэр нь ямар нэг объектод харгалздаг мөн тэрхүү объектоор боловсруулагддаг.

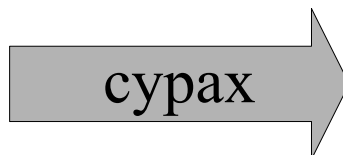
- Класс нь өөрийн **объектын** үйлдлийг тогтоодог

Нэг классын бүх объект нэг ижил үйлдлийг хэрэглэдэг

- Классын бүх үйлдлийн иж бүрдэл нь
 - = **Классын араншин (зан төлөв)**
 - = **Классын харьцах хэсэг**
- Үйлдэл = **Арга**
 - „процедур“ эсвэл „функц“ биш!
- Объектийн X үйлдлийг дуудахыг өөрөөр бас тухайн объектэд X гэсэн **зурвас** илгээх гэж нэрлэдэг
 - ⇒ X гэсэн зурвас илгээх → X гэсэн үйлдлийг дуудах

Үйлдлийн жишээ

- Профессор „сурах“ гэсэн зурвасыг илгээж байна
- Оюутан „сурах“ гэсэн аргыг идэвхижүүлнэ



<u>Peter:Профессор</u>
Төрсөн огноо: 01.04.50 Орлого: Цалин
сурах() судлах()



<u>Paul:Оюутан</u>
Төрсөн огноо: 17.11.86 Орлого: Тэтгэлэг
сурах() шоудах()

Объект классын харьцуулалт

- Объект = Цаг хугацаа болон орон зайд оршин буй, тов тодорхой, бодит нэгж
- Класс = Объектэд байх зүйлсийн гол чухлын хийсвэрлэлт
- Класс нь объектийн >>Барих төлөвлөгөө, хийц бүтээцийн төлөвлөгөө <<
- Объект нь классын нэг хэвлэсэн хувь, ширхэг
- Классын бүх объект нэг ижил хэвийн араншинг гаргадаг
- Объект бүр ямар класст харьяалагддагаа >>мэддэг<<

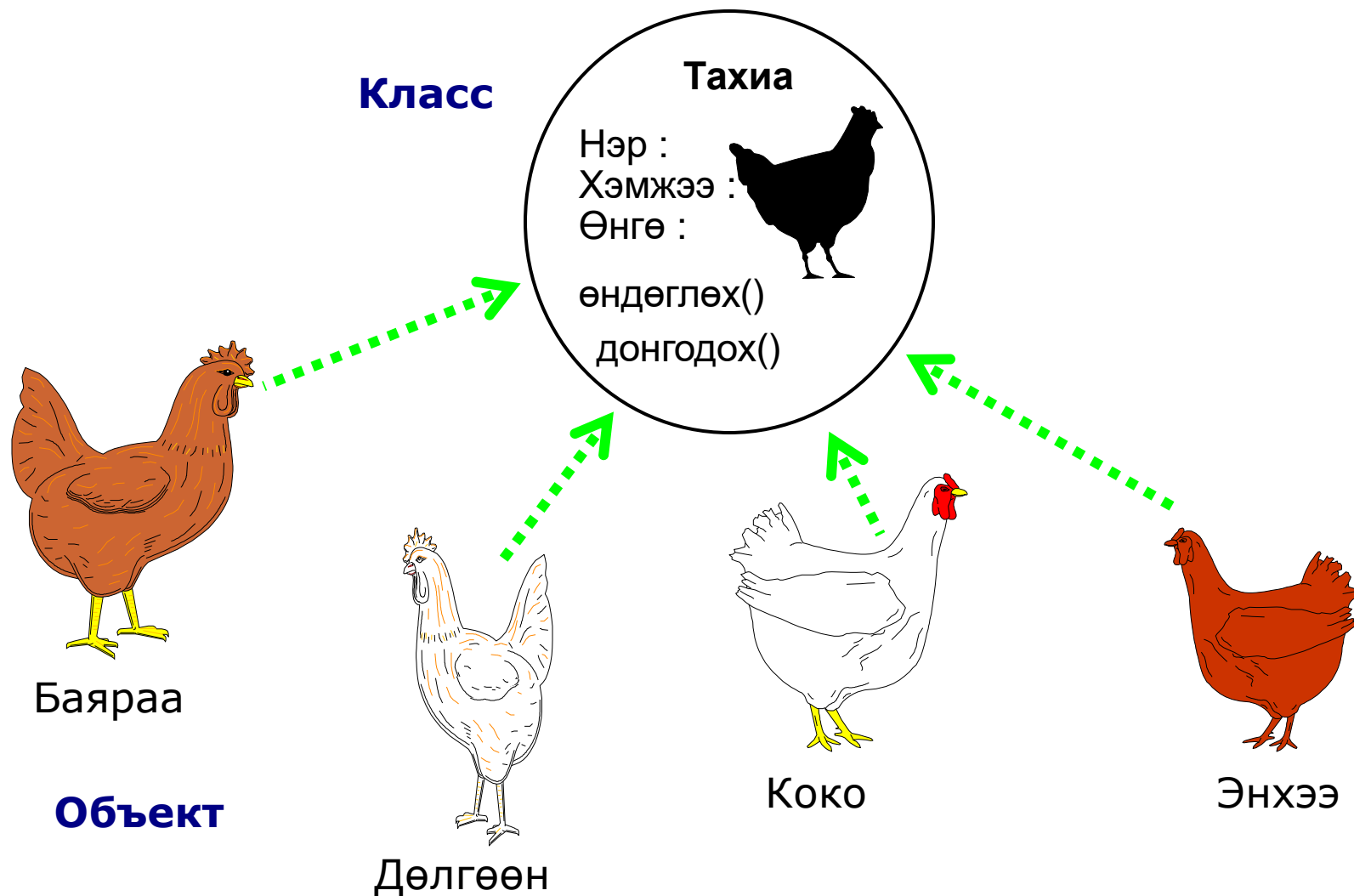
Класс нь өөрөө ерөнхийдээ бие даасан объект хэлбэрээр оршин байдаггүй

Практик зөвлөмж

instance, class instance болон *exemplar* нь объект гэсэн ухагдхууны ойролцоо нэр.

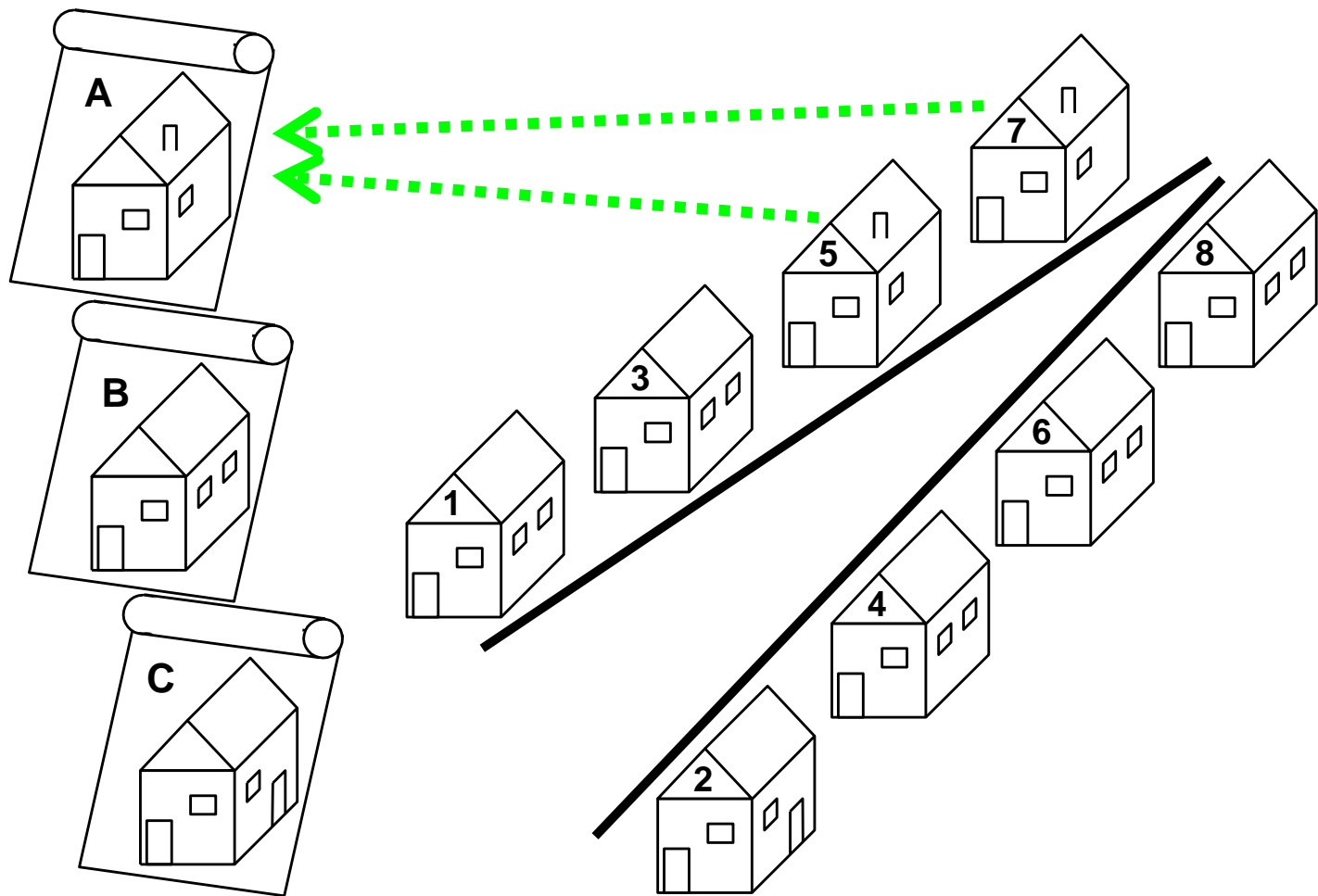


Объект классын харьцуулалт: Тахианы аж ахуй



⇒ Баяраа, Дөлгөөн, Коко болон Энхээ тахиа гэдгээ мэднэ

Объект классын харьцуулалт : Барилга барих



[Video: ОХ үзэл санаа болон загварчлал](#)

2.1-ийн асуулт

Класс болон объектын тухай аль өгүүлбэр нь зөв вэ?

- f ☐ Класс нь объектын иж бүрдэлийн ганц ширхэг юм.
- ☒ Класс нь объектын нийтлэг зүйлс болон түүнийг үүсгэх дүрмийг тайлбарласан хийсвэрлэлт юм.
- ☒ Класс нь ижил төрлийн объектыг тодорхойлдог.
- f ☐ Классын бүх объект нь шинжийн адилхан утгуудтай.
- ☒ Нэг классаас үүссэн бүх объект нь тэрхүү классын бүх объектын олонлог болдог.
- ☒ Зурвас нь үйлдлийг дуудахад нөлөөлдөг



§ 2 ОХ шинжилгээний үндсэн ойлголт болон тэмдэглэгээ

2.1 Үндсэн ухагдахуун

2.2 Объект

2.3 Класс

2.4 Шинж

2.5 Үйлдэл

2.6 ЗНХ-ийн өргөтгөсөн механизм (Бие даалт)

2.7 Дүгнэлт



Объект-Онцлох чанар

– Объектийн **Төлөв** (*state*) :

- Шинж өөрөөр хэлбэл түүний тухайн үеийн утга
 - Шинж **Объектийн үл өөрчлөгдөх шинж тэмдэг**
 - Шинжийн утга **Өөрчлөгдөж болно**
 - Бусад объект рүү хийгдэх тухайн холболт
- ⇒ Объектийн агуулж буй бүх өгөгдөл

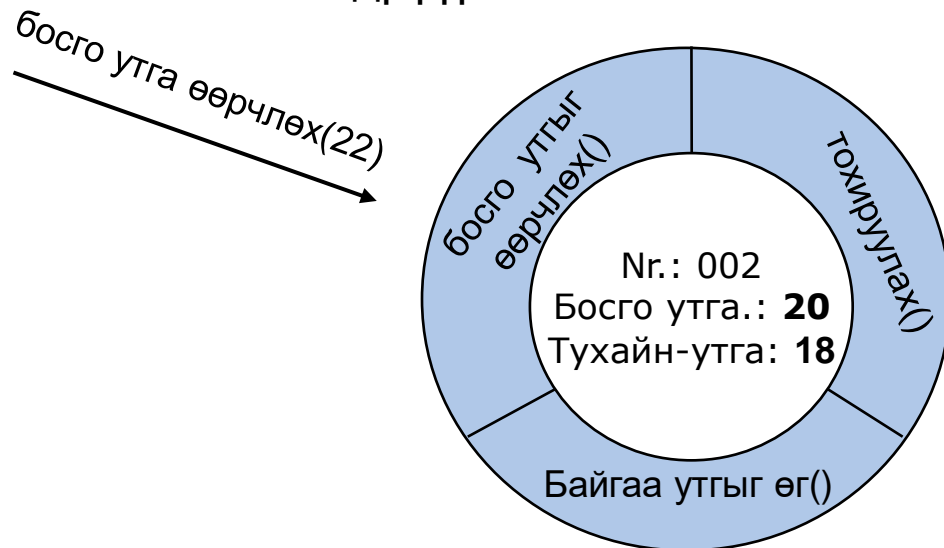
– Объектийн **зан төлөв** (*behavior*) :

- Үйлдлийн иж бүрдэл (Аргууд)
- Төлөвийг асуух эсвэл өөрчлөх нь зөвхөн үйлдлээр л боломжтой (Нууцлалын зарчим)

Нууцлалын зарчим

- Объектийн төлөв (Өгөгдөл) болон –зан төлөв (Үйлдэл) нэг нэгж болдог
⇒ **Битүүмжлэл**
- Өгөгдөл нь зөвхөн үйлдлээр л уншигдаж болно мөн өөрчлөгдөнө.
⇒ **Өгөгдлийг гадаад ертөнцөөс нуусан**
- Жишээ : Мэдрүүр нь дугаар, босго утга болон тухайн үеийн утгатай. Мэдрүүрийг тохируулж, тухайн утгыг асууж мөн босго утгыг өөрчилж болно.

Мэдрүүр-объект:



Мэдрүүр-объект (дараа нь):



Объектын цор ганц шинж (ялгарал) болон ижилсэл (1)

Объектын цор ганц шинж (ялгарал) зарчим

Объект бүр нь тодорхойлолтоороо түүний шинжийн авах бодит утгаас үл хамааран бусад бүх объектоос гарцаагүй ялгарах хэрэгтэй

– **Объектын цор ганц шинж (ялгарал)** (*identity*)

- Ямар нэг объектыг өөр бусад бүх объектоос ялгадаг
- Өөрөө өөрийгөө өөрчилж чадахгүй
- Хоёр объект нэг цор ганц шинж ийг авахгүй (Санамсаргүй адилхан шинжийн утгатай байсан ч гэсэн)

⇒ **Объектын цор ганц шинж нь объектын бусад онцлог шинжүүдтэй ямар нэг агуулгын хамаарал байхгүй**

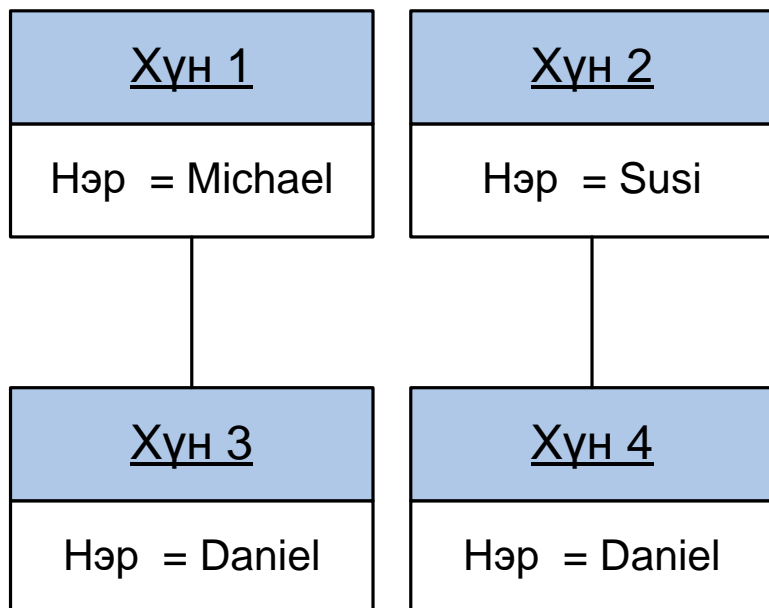
– **Ижилсэл**: Төрөл бүрийн объект шинжийн ижил утгыг агуулсан

- ОХ програмчлалын хэл нь объектын цор ганц шинж ийг баталгаатай болгох өөрийн гэсэн механизмыг өөртөө агуулсан (Ихэнхдээ санах ойн хаягаар)

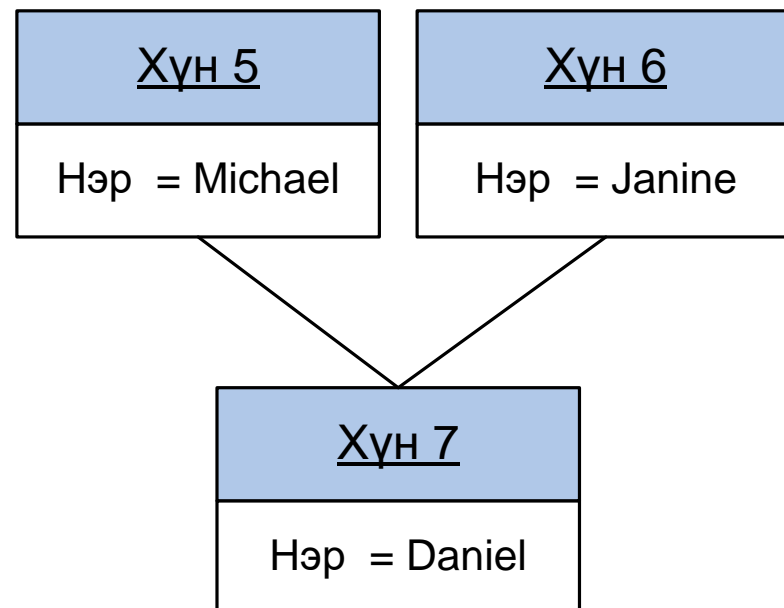
Объектын цор ганц шинж (ялгарал) болон ижилсэл (2)

Жишээ

- Michael, Susi хоёр Daniel гэдэг тус бүр нэг нэг хүүхэдтэй (Ижилсэл)
- Michael, Janine хоёр яг ижилхэн хүүхдийн эцэг эх (цор ганц шинж)
 - Энд яг нэг ижил объектын тухай яригдаж байна



Ижилсэл



Цор ганц

Объектын ЗНХ-ийн тэмдэглэгээ

- Объектыг 2 талбартай тэгш өнцөгтөөр дүрсэлдэг
- Объектын нэрийг ямагт доогуур нь зурдаг
- ЗНХ-д үйлдлийг харуулдаггүй

<u>Нэр</u>
Шинж

- Объектын нэр болон шинжийн мэдээллийн байгууламж (Нэмэгдэл)

Классын ямар нэг объект

<u>:Класс</u>
Шинж1 = Утга1
Шинж2

Объектыг нэрээр дуудах хэрэгтэй бол

<u>Объект:Класс</u>

Хам шинжээс нь авч үзвэл класс нь тов тодорхой үед л боломжтой

<u>Объект</u>

← Зөв зүйтэй, төрөл нь класст аль эрт тодорхойлогдсон бол

← Зөвхөн зөв, шинжийн утга нь шаардлаггүй бол

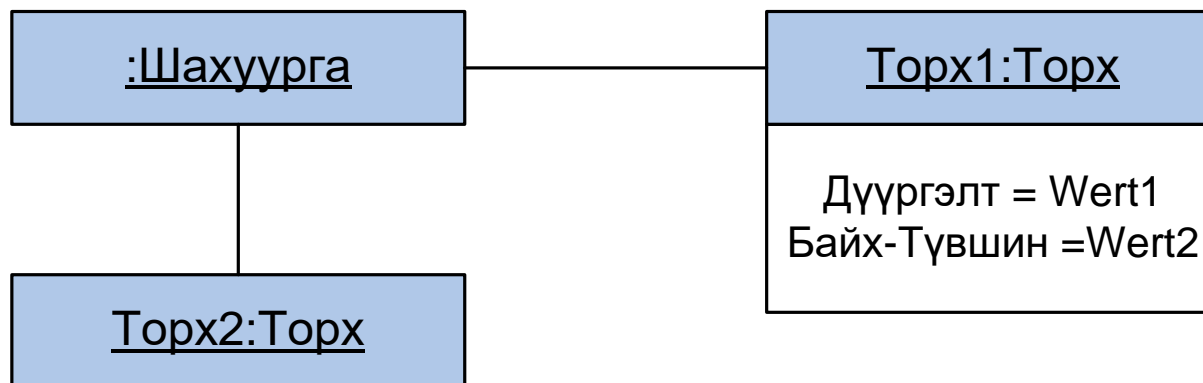
Жишээ

нэгТойрог гэсэн нэртэй объект нь *Тойрог* классын нэг хувь (ширхэг) юм.

<u>нэгТойрог:Тойрог</u>
радиус = 25
төв цэг = (10,10)

Объект диаграммын ЗНХ-ний тэмдэглэгээ

- Объект диаграм нь объект, шинжийн утга болон объект хоорондын холбоосыг **хугацааны тодорхой цэг** дээр тайлбарладаг. (Агшины авсан зураг өөрөөр хэлбэл системийн нэг агшины зураг.



- Объектын нэр
 - Диаграм дотроо тов тодорхой байх ёстой
 - Янз бүрийн диаграмуудад ялгаатай объектууд адилхан нэртэй байж болно

2.2-ийн асуулт

Объектын нэр болон цор ганц байдлын (таних тэмдэг) хоёрын ялгаа нь юу вэ?

Хариулт

	Объектийн нэр	Объектийн тэмдэг
Объектыг өөр бусад объектоос ялгадаг		✓
Объект диаграм дотроос объектыг олж танихад тусалдаг	✓	
Өөр диаграмд өөр объектын хувьд адилхан байж болно	✓	
Объектыг системийн хэмжээнд олж танихад хэрэглэдэг		✓
Өөрчлөгдөж болно	✓	

2.2 –ийн асуулт

„:Данх 1“ болон „Данх 2“ гэсэн хоёр объект нь ижил үү эсвэл адилхан нэг объект уу?

<u>:Данх 1</u>
Агуулга = Кофе

<u>Данх 2</u>
Агуулга = Кофе

<u>Данх 3</u>
Агуулга = Цай

Хариулт

- ☒ Энэ 2 объект нь **ижилхэн**, учир нь түүний („Агуулга “) гэсэн шинж нь („Кофе“) гэсэн адилхан утгатай.
- ☐ Энэ 2 объект нь **адилхан нэг** объект
- ☒ Энд 2 тус тусдаа объектын тухай яригдаж байна, иймд объектын цор ганц байдал ямар ч боломжгүй

§ 2 ОХ шинжилгээний үндсэн ойлголт болон тэмдэглэгээ

2.1 Үндсэн ухагдахуун

2.2 Объект

2.3 Класс

2.4 Шинж

2.5 Үйлдэл

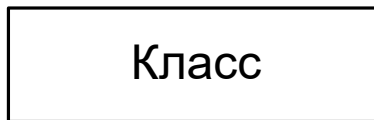
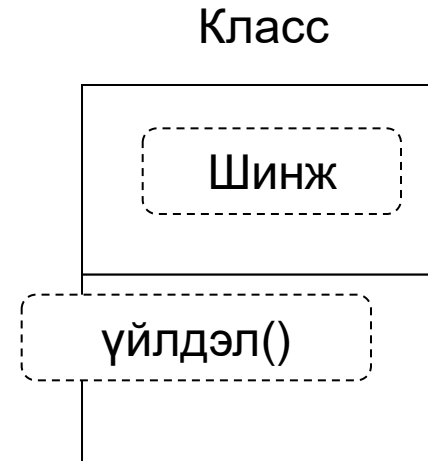
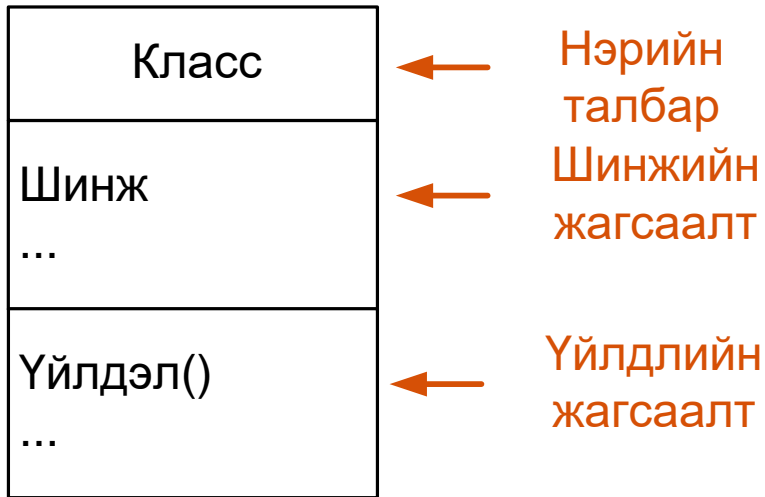
2.6 ЗНХ-ийн өргөтгөсөн механизм (Бие даалт)

2.7 Дүгнэлт



Классын ЗНХ-ний тэмдэглэгээ

Програмчлалын лекц



- Санамж: Класс болон объектыг сайн ялгах үүднээс лекцийн материалд объектын хувьд дээд талын талбарыг цэнхэрээр тэмдэглэсэн.

Жишээ

Java програмын код (хялбаршуулсан):

class Topx

Класс

Торх

Төрөл: String
 Дүүргэлт: float
 Байх-Түвшин: float

дүүргэх()
 хоослох()
 Байх түвшинг өгөх (Байх: int)

```
{
    private String    Төрөл;
    private float    Дүүргэлт;
    //Дүүргэлтийн түвшин
    private float    Байх-Түвшин;
    // Байх түвшин
    public void дүүргэх()
    {
        ...
    }
    ...
}
```

Торх1:Торх

Объект

Торх2:Торх

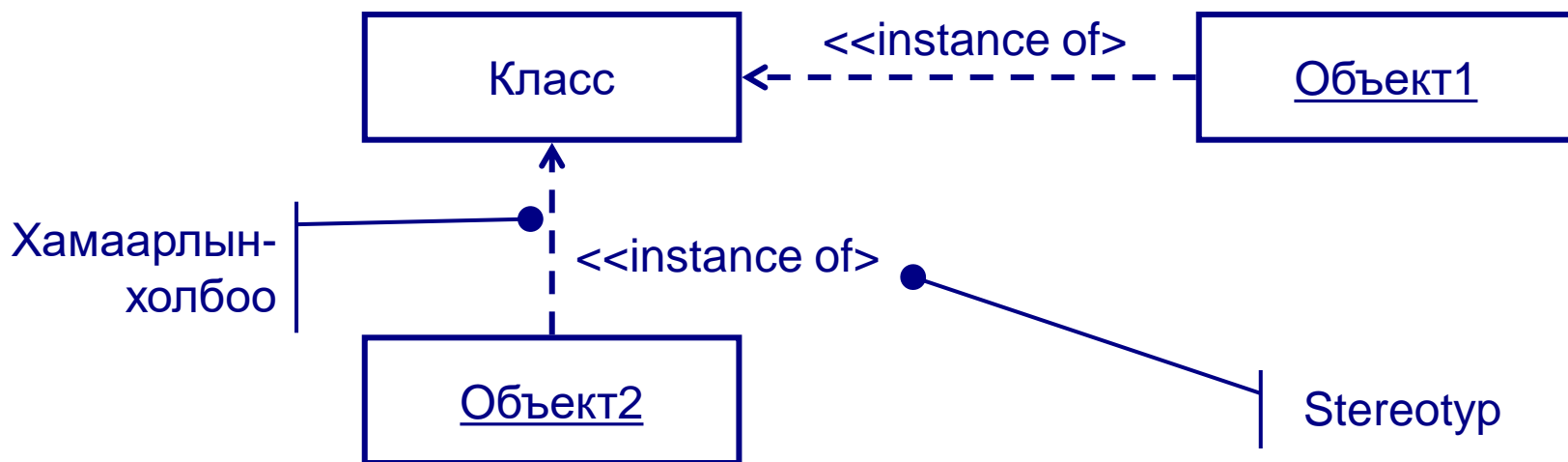
Төрөл = Ус
 Дүүргэлт = 3.2
 Байх-Түвшин = 20.0

Төрөл = Шар айраг
 Дүүргэлт = 16.0
 Байх-Түвшин = 16.0

```
...
Торх Торх1 = new Торх();
Торх Торх2 = new Торх();
...
```

Объект болон классын хоорондын холбоог үзүүлэх НЗХ-ний тэмдэглэгээ (Бичиж авна)

- Объект болон классын хоорондын холбоо = Ширхэгийн холбоо:



Классын диаграм болон ЗНХ-ийн тэмдэглэгээ

- Класс болон бусад тэмдэгийг (Ж.нь. холбоос, удамшил) агуулдаг
 - Системийн **статик загвар**
 - Том системийн хувьд классын олон диаграм
- Классын нэр **Жишээ: Данс, хөлсний ажилтан**
 - Ганц тоон дээр **нэр үг**, шаардлагатай бол хавсрал нэр нэмнэ
 - Классын нэр **тов тодорхой**

ЗНХ-ийн классын тэмдэглэгээний өргөтгөл

- Стерео төрөл (*stereotype*) **Бүлэг 2.6-г хар (Бие даалт)**
 - Ерөнхийлсэн нэр, загварын элементыг ангилдаг
 - Жишээ нь: **<<interface>> <<GUI>>**
 - Шинж тэмдэг (*property*)
 - Загварын элементын онцлог шинжийг тайлбарладаг (Ж.нь. хязгаарлалт)
 - Жишээ нь: Дүүргэлтийн түвшин **{0 <= Дүүрг. түвшин <= Мах-Түвшин}**
- ⇒ ЗНХ-ийн загварын класс, шинж, г.м.-ийн тухай нэмэгдэл мэдээлэл

Жишээ: Үүрэг хариуцлагыг тогтоох

Үйлчлүүлэгч	Хаяг	Харилцагч банк
<ul style="list-style-type: none"> • Үйлчлүүлэгчийн биеийн байцаалтын бүх мэдээллийг захиран зохицуулах • Харилцах хаяг болон харилцагч банкны мэдээллийг захиран зохицуулах 	<ul style="list-style-type: none"> • Шуудангийн хаягийг захиран зохицуулах, илэрхийлэх • Хаягийг боломжтой мөн утга учиртай бол код болон гудамжны жагсаалттай харьцуулан шалгах 	<ul style="list-style-type: none"> • Санхүүгийн байгууллага дах дансыг захиран зохицуулах, илэрхийлэх • Дотоодын харилцагч банкны кодыг жагсаалтын кодтой харьцуулан шалгах

- Классын үүргийг олох аргачлал
 - Бүлэг 5-ийг хар „КҮХ-Карт“

[Видео: Хэрэглээний жишээ](#)

2.3-ийн асуулт

Нэг классын объект нэг бүрийн зан төлөвийг өөрчилж болох уу?

Хариулт

- Объект нэг бүрийн зан төлөвийг онцгойлон авч үзэж өөрчилж болохгүй
- Нэг классын бүх объектын зан төлөвийг өөрчилж болно
(Тухайн классын аргыг өөрчилж)



Гэрийн даалгавар

С болон Java програмчлалын хэлний өгөдлийн төрлийг жагсаан бич ?
Ямар ялгаа гарч байна вэ?

ЗНХ болон Java програмчлалын хэлний өгөгдлийн төрлийг жагсаагаад,
ялгааг ол.

Хариулт



§ 2 ОХ шинжилгээний үндсэн ойлголт болон тэмдэглэгээ

2.1 Үндсэн ухагдахуун

2.2 Объект

2.3 Класс

2.4 Гол шинж чанар

2.5 Үйлдэл

2.6 ЗНХ-ийн өргөтгөсөн механизм (Бие даалт)

2.7 Дүгнэлт

