



Монгол Улсын Их Сургууль  
Мэдээлэл, Компьютерын Ухааны Тэнхим  
Dipl.-Ing., Dipl.-Inf. Б. Батням



---

# Шаардлагын инженерчлэл

2019 оны хавар

---

## § 1 Шаардлагын инженерчлэл

### Зорилго

- Шаардлага гэж юуг ойлгох
- Ялгаатай шаардлагын төрлүүдийг тайлбарлаж чадах
- Шаардлагыг хэрхэн тодорхойлохыг ойлгох
- Шаардлага тодорхойлох процессыг тайлбарлаж чадах
- Шаардлагыг мөшгих (Requirements Tracing) гэдгийг тайлбарлаж чадах

## § 1 Шаардлагын инженерчлэл

### 1.1 Шаардлага гэж юу вэ?

1.2 Шаардлагын инженерчлэлийн (Requirements Engineering) аргачлал

1.3 Шаардлагын тодорхойлолт

1.4 Шаардлагыг мөшгих (Requirement-Tracing)

1.5 Хураангуй



## Шаардлага гэж юу вэ?

### Тодорхойлолт:

Шаардлага-(ууд) (Requirements) нь бүтээгдхүүний чанарын болон тоон шинж чанарыг тогтоодог.

### Шаардлагыг олж тогтоох үед гарах асуудал:

#### Шаардлага бол:

- Олон утгатай \_\_\_\_\_
- Биелүүлэх боломжгүй
- Хэтэрхий тодорхой
- Бүрэн бус
- Хэвийн бус

#### Хүслийн жагсаалт:

- Клаус шиг унадаг дугуй
- Бөөрөнхий бөмбөг
- Бурхантай танилцах
- Хурдан машин
- Дээр үеийн чийчаан

## Шаардлага нь юуг тайлбарлан бичдэг вэ?

- Шинж чанар эсвэл Нөхцөл (ихэнхдээ хэрэглэгчээс тогтоож өгсөн), **асуудлын** шийдэхийн тулд эсвэл **зорилгод** хүрэхийн тулд
- Шинж чанар эсвэл Нөхцөл, түүнийг **систем** эсвэл / системийн-**бүрэлдүүлбэр** биелүүлэх ёстой, гэрээ, норм, нарийвчилан задалсан тодорхойлолт эсвэл өөр нэг формал тогтсон баримтын шаардлагыг хангахын тулд
- Шинж чанар эсвэл Нөхцөлийн баримтжуулсан дахин илэрхийлэл, дээр бичсэн шиг

**Ямар нэгэн бүтээгдхүүн “Юу чадах хэрэгтэйг”,  
“Ямар байдалтай байхыг” мөн  
юугаар түүнийг хэрэгжүүлэх хэрэгтэйг шаардлагын  
тайлбар бичилт тогтоодог,  
Түүнийг хэрхэн хэрэгжүүлэхийг: БИШ.**

## „сайн“ шаардлагын шинж чанар

- Ойлгомжтой бүтэц
  - Бүлэг, Дэд бүлэг, г.м. -ээр хуваасан
  - Шаардлагыг бүтэцлэсэн
- Шаардлага нэг бүрийг таних, шалгахуйц байх
  - Мөн чанарыг олох, нэрлэх
  - Ангилах
- Бүрэн байдал
  - Шаардлагыг задлан шинжилж болохуйц байдал
- Зөрчилгүй байдал
  - Шаардлагыг задлан шинжилж болохуйц байдал
- Ойлгомжтой байдал
  - Зураг үгнээс илүүг өгүүлнэ
  - Томъёоны оронд байгалийн хэлээр

**Тестийн  
боломжууд**

**Үл ойлголцол  
Зөрчилдөөн**

## Шаардлагын төрөл

Шаардлагыг олж илрүүлэн, тайлбарлан бичихдээ дараах байдлаар ялгадаг:

– **Функциональ шаардлага**

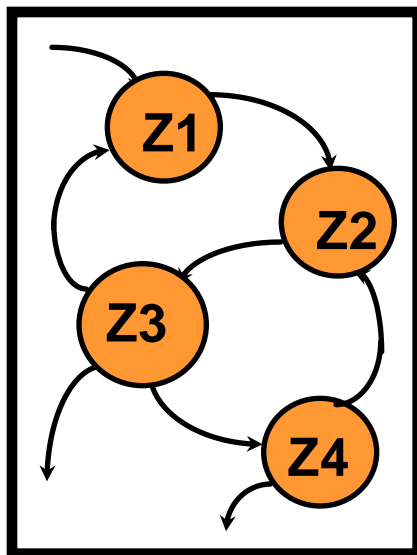
- Хөгжүүлж буй ПХ-ийн систем юу хийх хэрэгтэй вэ?

– **Функциональ бус шаардлага**

- Хөгжүүлж буй ПХ-ийн систем нь хийж гүйцэтгэх үйл ажиллагаа дээр нэмэн ямар шинж чанарыг үзүүлэх хэрэгтэй вэ?

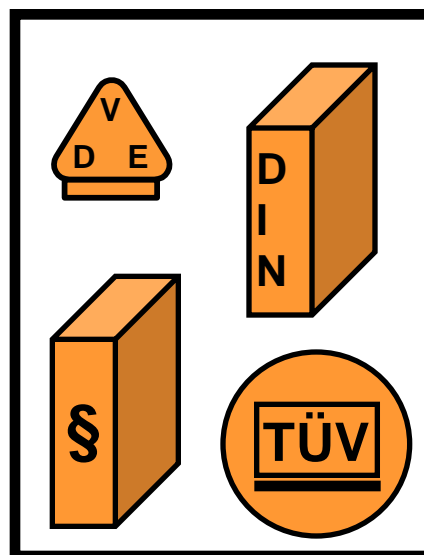
## Функциональ шаардлага, хязгаар нөхцөл

Функциональ  
шаардлага



Функциональ бус  
шаардлага, Дүрэм  
журам,  
Стандартууд

Хязгаар нөхцөл



Бүтээгдхүүн  
юуг чадах  
хэрэгтэй вэ ?

Юуг анхаарах  
ёстой вэ ?



Даалгавар-Үүргийн дэвтэр



## Функциональ шаардлага

- Гүйцэтгэх үйл ажиллагаа
  - Алгоритм
  - Үйл явц
- Өгөгдөл
  - Оролт
  - Гаралт
  - Өгөгдлийн загвар
- Харилцах хэсэг
  - Хэрэглэхдээ харилцах хэсэг
  - Бусад систем рүү харилцах хэсэг

## Функциональ бус шаардлага

- Хүчин чадалын шаардлага
  - ж. нь. Хэрэглэгчийн тоо, Өгөгдлийн хэмжээ, Хариу өгөх хугацаа, Процессийн тохиох давтамж
- Чанарын шаардлага
  - ж. нь. Найдвартай байдал, Аюулгүй байдал, Бат бөх байдал, Шилжүүлэн суулгаж болохуйц байдал, ...
- Хэрэгжүүлэлтийн шаардлага
  - Хөгжүүлэлт, Хөгжүүлэлтийн арга
  - Хөдөлмөр зарцуулалт
  - Чиг шугам (дүрэм, журам)
  - Хүлээлцэх
  - Засвар үйлчилгээ
  - Баримтжуулалт

## Жишээ: Халаалтын автоматжуулалт (1)

### Функциональ шаардлага :

/Ш10/ Хэмжсэн гадаад хэм  $T_{\Gamma}$  болон тохируулсан байх ёстой хэм  $T_{\text{Б}}$  хоёроос хамааруулан тогооны хэм  $T_{\text{Т}}$  -г тохируулахыг хэрэгжүүлэх хэрэгтэй. Тохируулгыг газ шатаагчийг асааж, унтраан гүйцэтгэнэ:

/Ш20/ Шатаагчийн төлөв = Функц ( $T_{\Gamma}$ ,  $T_{\text{Б}}$ ,  $T_{\text{Т}}$ )

## **Жишээ: Халаалтын автоматжуулалт (2)**

### **Функциональ бус шаардлага :**

/БШ10/ Тохиргооны гажилт хамгийн ихдээ 2° С -аас хэтэрч болохгүй.

/БШ20/ Халаалтыг тохируулагчийн жилд завсар үйлчилгээ хийлгэх зогсолтын магадлал хамгийн ихдээ 0,01 байх ёстой.

/БШ30/ Халаалтыг тохируулагчийг тайлбарлахдаа 22.09.1978 оны халаах төхөөрөмжийн зохицуулах журмын тохирох зааврыг баримтлах ёстой.

/ БШ40/ Үнэ бага байлгах үүднээс зөвхөн маш бага нягтралтай (10-Bit) A/D-хувиргуурыг ашиглана.

/ БШ50/ Ada програмчлалын хэлээр програмчилдаг микро-тооцоолуураар тохируулагчийг хэрэгжүүлэх ёстой.



## § 1.1-ийн асуулт

Зочид буудал „Merkur“ зочид буудлын захиалгын системийг хөгжүүлэх даалгавар өгчээ. Тэр системд зочид угтан авах хэсгийн болон буудлын захиргааны ажилчид (нийтдээ хамгийн багадаа 8 ажилтан) аль аль нь хандах эрхтэй байх хэрэгтэй.

Хэрэгжүүлэх гэж буй системийн ямар ямар функциональ болон функциональ бус шаардлага байна вэ?