



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ЗОХИОМЖ БА АРХИТЕКТУР

Доктор Намсрайдоржийн МӨНХЦЭЦЭГ



ХИЧЭЭЛИЙН СЭДВҮҮД

Програм хангамжийн архитектур, аргачлал, компонентэд суурилсан программын зохиомжийг дүрслэх, паттерн, фреймворк, CASE-д суурилсан зохиомж зэрэг сэдвүүдээс бүтнэ.



ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО

- Энэхүү хичээлийг судалснаар өгөгдсөн шаардлагыг хэрэгжүүлэх програм хангамжийн шийдэл нь програм хангамжийг архитектур бүхий дахин ашиглах боломжтой системийн зохиомжийг хэрхэн хийх чадвар болон мэдлэгийг эзэмшинэ.



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ИНЖЕНЕРЧЛЭЛ

- Програм хангамжийн инженерчлэл нь сайн тодорхойлсон шинжлэх ухааны зарчмууд, арга, журмуудыг ашиглан програм хангамжийн бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэхтэй холбоотой инженерийн салбар юм.
- Програм хангамжийн инженерийн үр дүн нь найдвартай, найдвартай програм хангамжийн бүтээгдэхүүн юм.
- Програм хангамжийн төслийн менежмент нь програм хангамжийн хөгжүүлэх үйл ажиллагааг бодит болгохыг удирдах, амьдралтай холбосон програм хангамжийн инженерийн процессоос хамаагүй өргөн хүрээтэй байдаг.

SOFTWARE ENGINEERING PROCESS



SOFTWARE EVOLUTION

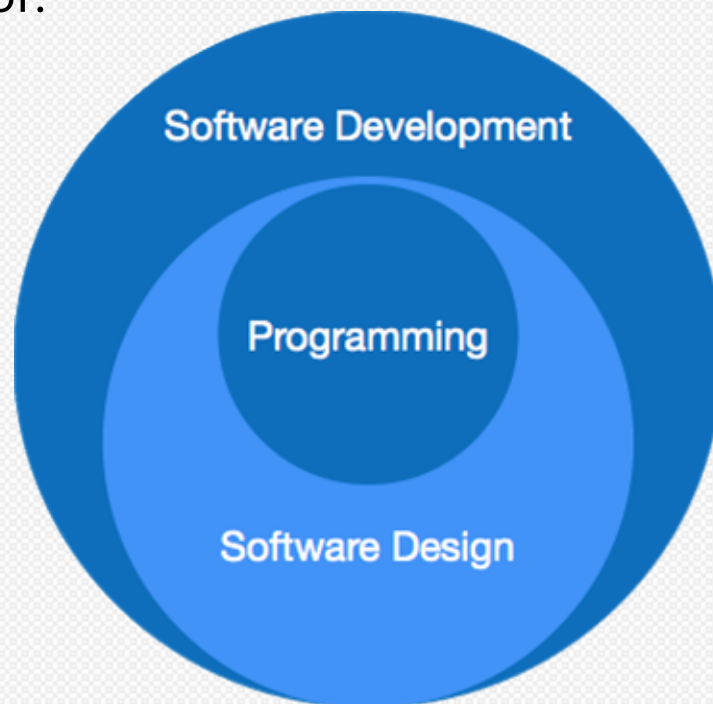
- Програм хангамжийн инженерчлэлийн зарчмууд, аргуудыг ашиглан програм хангамжийн бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэх процесс нь програм хангамжийн хувьсал юм.
- Үүнд шаардлагатай хэрэглэгчийн захиалсан, шаардлагыг хангасан програм хангамжийг эхлүүлэх, боловсруулах, засвар үйлчилгээ, шинэчлэлийн үйл ажиллагаа багтана.





SOFTWARE PARADIGM

- Програм хангамжийн загварчлал нь програм хангамжийг төлөвлөх явцад авсан арга, алхамуудыг хэлнэ.
- Өнөөдөр санал болгож байгаа олон арга замууд байгаа боловч бид эдгээр алхамуудыг хаана байрлуулснаас шалтгаалан өөр өөр загварчлал болдог.





ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙГ ХӨГЖҮҮЛЭХ АРГАЧЛАЛ

- Энэ нь програм хангамжийг хөгжүүлэхтэй холбоотой бүхий л инженерийн ухагдахуунуудыг ашигладаг. Энэ нь програм хангамжийн бүтээгдэхүүнийг бий болгоход туслах төрөл бүрийн судалгаа, шаардлагын цуглуулгыг агуулдаг. Үүнд дараах алхамууд багтана.
 - Шаардлагатай зүйлс цуглуулах-Requirement gathering
 - Програм хангамжийн дизайн-Software design
 - Програмчлал-Programming



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙГ ЗОХИОМЖЛОХ АРГАЧЛАЛ

- Design
- Maintenance
- Programming



ПРОГРАМЧЛАХ АРГАЧИЛАЛ

- Coding
- Testing
- Integration



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ЗОХИОМЖ БА ~~АРХИТЕКТУР ГЭЖ ЮУ ВЭ?~~

- Програм хангамжийн архитектур нь програм хангамжийн системийг томоор буюу бүтцээр нь харах асуудал юм.
- Энэ нь програм хангамжийн бүхлээрээ гүйцэтгэх үүргийг биелүүлэхэд дотоод бүтэц болох олон тооны программ хангамжууд хэрхэн хамтран ажилладаг талаар өгүүлдэг.
- Програм хангамжийн зохиомж нь жижиг бүтэцтэй холбоотой бөгөөд энэ нь зөвхөн дэд бүтцийг бүрдүүлж байгаа ганц програм хангамжийн дотоод зохиомжтой холбоотой програм хангамжийн процесс юм.

ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ЗОХИОМЖ БА АРХИТЕКТУР

- Системийн архитектур нь түүний үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүд, тэдгээрийн бүтэц, хоорондын харилцааг авч үздэг.
- Програм хангамжийн архитектур ба зохиомж нь бизнесийн стратеги, чанарын шинж чанар, хүний динамик, зохиомж, мэдээллийн технологийн орчин зэрэг хэд хэдэн хүчин зүйлүүдийг агуулсан үйл явц юм.





ХОЁР ҮНДСЭН ХЭСЭГТ ХУВААНА.

- Программ хангамжийн архитектур ба зохиомжийг хоёр үе шаттайгаар хувааж болно. Програм хангамж Архитектур ба программ хангамжийн зохиомж. Архитектурт үйл ажиллагааны бус шийдэл нь функциональ шаардлагуудаар тусгаарлагддаг.
- Зохиомж нь функциональ шаардлагаар гүйцэтгэдэг.



АРХИТЕКТУРЫН ЗОРИУЛАЛТ

- Архитектур нь системд зориулсан хар зураглал юм. Энэ нь системийн нарийн төвөгтэй байдал, бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн хооронд харилцаа холбоо, зохицуулалтын механизмыг удирдахын тулд хийсвэрлэх боломжийг олгодог.
 - Энэ нь гүйцэтгэл болон аюулгүй байдлын нийтлэг чанаруудыг оновчтой болгохын зэрэгцээ техникийн болон үйл ажиллагааны бүх шаардлагыг хангахын тулд бүтэцлэгдсэн шийдлийг тодорхойлдог.
 - Энэ нь програм хангамжийн зохион байгуулалтын талаар чухал шийдвэр гаргах үйл явц юм.
 - Програм хангамжийн архитектурын шийдвэрүүд нь тухайн системийн чанар, найдвартай байдал, гүйцэтгэл, үр дүнд шууд нөлөөтэй. Үүнд:



АРХИТЕКТУРЫН ШИЙДВЭРТ НӨЛӨӨЛӨХ ХҮЧИН ЗҮЙЛ

- Системийг бүрдүүлж байгаа элементүүд, интерфайс-н сонголт
- Эдгээр элементүүдийн хоорондын харилцаа хамаарал
- Жижиг дэд системүүдийн нэгдлээс том системүүд үүсэх
- Архитектурын шийдвэр нь бизнесийн зорилготой нийцдэг.
- Архитектурын арга барил нь байгууллагын гарын авлага болох



АРХИТЕКТУРЫН ЗОРИЛТУУД

- Архитектурын үндсэн зорилго нь программын бүтцийн хувьд нөлөөлөх шаардлагуудыг тодорхойлох явдал юм
- Сайн тодорхойлогдсон архитектур нь техникийн шийдлийг бий болгох бизнесийн болон техникийн шаардлагын хоорондын гүүрийг бий болгох бизнесийн эрсдлийг бууруулдаг.



БУСАД ЗОРИЛТУУД:

- Системийн бүтцийг харуулах боловч хэрэгжүүлэх дэлгэрэнгүй төлөвлөгөөг нуух.
- Бүх тохиолдлуудын олон хувилбарыг гаргах
- Төрөл бүрийн сонирхлын бүлгүүдийн шаардлагад нийцүүлэх.
- Үйл ажиллагааны болон чанарын шаардлагуудыг хоёуланг нь зохицуулах.
- Системийн санал болгож буй чанар, үйл ажиллагааг сайжруулах.
- Өөр байгууллага, системтэй харьцах боломжийг сайжруулах.



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН АРХИТЕКТУРЫН ХЯЗГААРЛАЛТУУД

Програм хангамжийн архитектур нь програм хангамжийн инженерчлэлийн хүрээнд шинээр гарч ирж байгаа боловч дараах хязгаарлалтууд байна.

- Архитектурыг төлөөлөх стандартчилагдсан арга хэрэгслүүд дутагдалтай
- Архитектур нь шаардлагыг хангасан хэрэгжилт .
- Архитектурын шинжилгээний аргууд нь хэрэгжилтийн шаардлагыг яв цав биелүүлж чадахгүй.
- Оролцогч талууд программ хангамжийн архитектурын гүйцэтгэх үүргийн талаар муу ойлголттой байх
- Зохиомжийн үйл явц, туршлага, үнэлгээний талаарх ойлголт дутмаг



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН АРХИТЕКТУРЫН ҮҮРЭГ

- Програм хангамжийн архитектурын техникийн баг нь бүхэл програмыг бүтээх, боловсруулах боломжтой шийдлийг санал болгох үүрэгтэй.
- Программ хангамжийн архитектурч дараах чиглэлээр мэргэшсэн байх шаардлагатай:



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН АРХИТЕКТУРТУРЧ ХИЙХИЙН ТУЛД

- **Зохиомжийн туршлагатай байх.**
- Зохиомжийн туршлага гэдэг нь програм хангамжийг хөгжүүлэх арга хандлагаас үүдэлтэй. Жнь: объект хандлагат зохиомж, үзэгдэл дээр суурилсан зохиомж гэх мэт
- зохиомжийн бүрэн бүтэн байдлын үр ашгийг сайжруулахын тулд хөгжүүлэлтийн багийг удирдах чадвартай байх.
- зохиомжуудыг шалгах, холих чадвартай байх
- **Мэргэжлийн туршлага**
- Програм бичих, хөгжүүлэх чадвартай байх.
- ▪ Шаардаж байгаа бодит шаардлагыг програм хангамжийн биелэгдэх шаардлага буулгах чадвартай байх
- ▪ Хүөгжүүлэх системийн мэргэжлийн ойлголтуудыг тодорхойлдог, олгодог байх
- ▪ Зохиомжийн бүрэн бүтэн байдал.
- **Домэйн Мэргэшил**
- ▪ Програм хангамжийг боловсруулж, програм хангамжийг хөгжүүлэх төлөвлөгөөг боловсруулдаг



ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ЗОХИОМЖ

- Програм хангамжийн зохиомж гэдэг нь системийн элементүүдийг тодорхойлох зохиомжийн төлөвлөгөөг хэлнэ.
- Системийг ашигласнаар зорилгодоо хүрэх шаардлагуудыг биелүүлэх, бусад хэсгүүдтэй зохицон ажиллах төлөвлөгөө юм. Үүнд:
 - Захиалагч, харилцагч, маркетинг ба удирдлагын ажилтнуудтай системийн шаардлагыг хэлэлцэн тохирох, тэдний хүлээлтийг бодит байдал руу буулгах
 - Програм хангамжийн хөгжүүлэлтийн зураглалыг гаргах
 - Өгөгдсөн даалгаврын нарийвчилсан зохиомж, кодчилал, интеграцчилал, тестлэлийг хэрэгжүүлэх ажлыг удирдан чиглүүлэх гарын авлага юм.

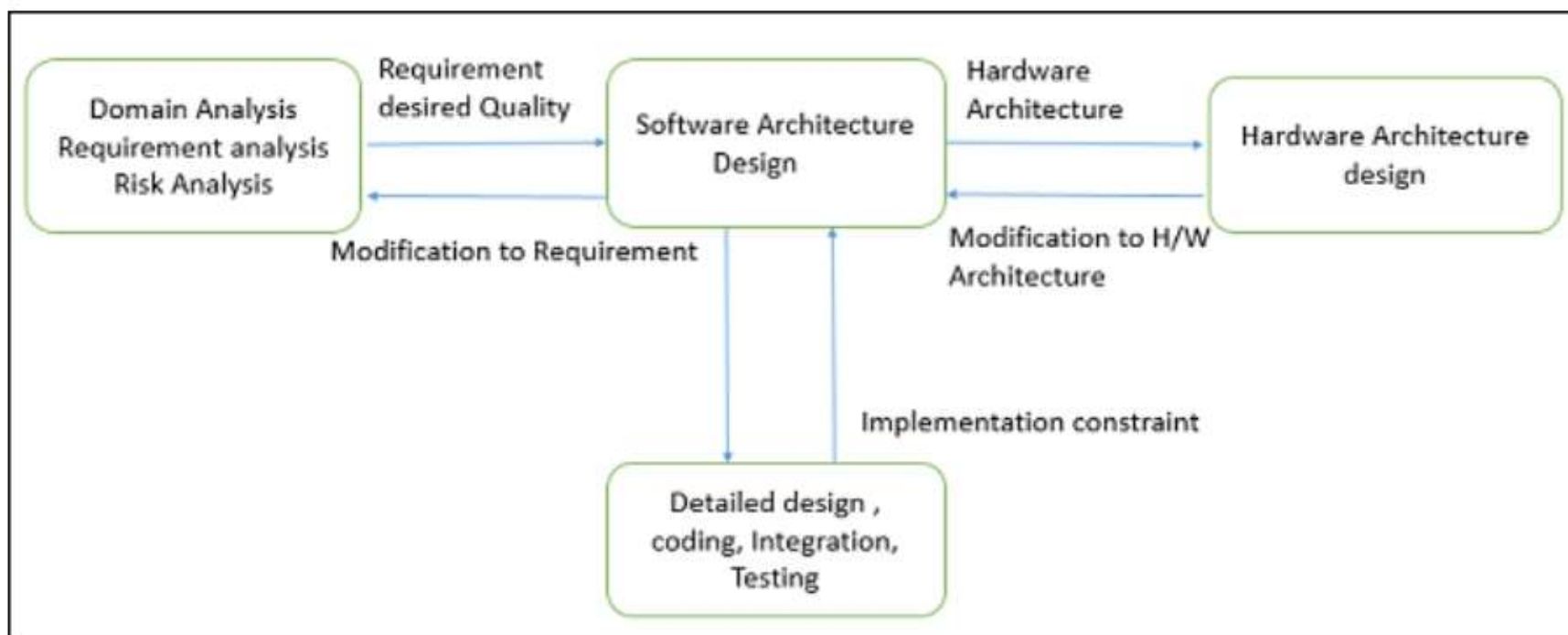
Зохиомж нь нарийвчилсан зохиомж, кодчилал, интеграцчилал, тестийн өмнө харин домэйны шинжилгээ, шаардлагын шинжилгээ, эрсдлийн шинжилгээний дараа хийгддэг зүйл.



АРХИТЕКТУРЫН ТӨРЛҮҮД

- Хэрэглэгч буюу захиалагч талаас харахад 4 төрлийн архитектур байдаг.
- **Business architecture** – Бизнесийн үйл ажиллагаа, засаглал, зохион байгуулалт, аж ахуйн нэгж доторх бизнесийн гол үйл явцын стратегийг тодорхойлдог бөгөөд бизнесийн үйл явцыг шинжлэх, боловсруулахад анхаарлаа төвлөрүүлдэг.
- **Application (software) architecture** – Байгууллагын бизнес процес, програм хангамжийн хоорондын харилцан үйлчлэл болон харилцааг тусгасан blueprint буюу хар зураглалыг хэлнэ.
- **Information architecture** – Defines the logical and physical data assets and data management resources. Логик ба физик өгөгдлүүд мөн өгөгдлийн удирдлагыг тодорхойлно..
- **Information technology (IT) architecture** – Байгууллагын мэдээллийн системийг бүрдүүлдэг техник хангамж, програм хангамжийн блокуудыг тодорхойлно.

ПРОГРАМ ХАНГАМЖИЙН ЗОХИОМЖ БА АРХИТЕКТУР





ПХ-ЫН АРХИТЕКТУР

- ПХ-ийн системийн архитектур бол түүний бүтэц бүрэлдэхүүн ба бүтэц бүрэлдэхүүн тухай баримт бичиг юм.
- ПХА дараах төрлийн асуултад хариулна. :
 - Системийн бүрэлдэхүүн хэсэг ба компонент ?
 - Модулийн ш \ч-ийг хэрхэн мэдэх вэ?
 - Модулиудын хоорондын ямар төрлийн уялдаа байна ?
 - Бусад төрлийн холбоосыг завсрын модулиар солих эсэх
 - 2 модуль хэрхэн харилбан ойлголцох вэ ?
 - У системийн бүтэц Х системийн бүтцээс яаж үүсгэх вэ ?
 - Хэрэгцээ шаардлагын өөрчлөлтэд хэр хялбар бага өртөх ?



ПХА-ИЙН ЗОРИЛГО

- Өндөр зэрэглэлийн том систем бий болгох техникүүдтэй танилцах, ялангуяа:
 - Reliability-Найдвартай
 - Extendibility –Өргөтгөх боломжтой
 - Reusability – Дахин ашиглагдах. Үүнд:
 - ПХ-ын чанарын зарчмууд
 - ОХ зарчмууд ба метод, ох шинжилгээ, зохиомж, хэрэгжүүлэлтийн дадлага
 - Дезайн патерн
 - Дахин ашиглагдах пх бий болгох зарчимууд
 - Параллель програмчлалын зарим үндсэн техникүүд



ПХА-Н ЗАГВАРУУД

- Архитектурын загвар нь – бүрэлдэхүүн хэсгүүд болон компонентуудийг нэгтгэх дүрмээр хангах үүрэгтэй.
- Хуваалтыг сайжруулж, байнга тохиолддог асуудлуудыг шийдвэрлэх замаар загварыг дахин ашиглах боломжийг олгодог.
- Дараах төрлийн архитектурын загварууд байдаг.
 - Communication-Холболтын
 - Deployment-Ажиллах орчны
 - Domain-Домэйнны
 - Structure-Бүтцийн



COMMUNICATION-ХАРИЛЦАА ХОЛБОО

Category	Architectural Design	Description
Communication	Message bus	Prescribes use of a software system that can receive and send messages using one or more communication channels.
	Service-Oriented Architecture (SOA)	Defines the applications that expose and consume functionality as a service using contracts and messages.



Deployment-Ажиллах орчны

Deployment	Client/server	Separate the system into two applications, where the client makes requests to the server.
	3-tier or N-tier	Separates the functionality into separate segments with each segment being a tier located on a physically separate computer.

Domain-Домэйнны

Domain	Domain Driven Design	Focused on modeling a business domain and defining business objects based on entities within the business domain.
	Component Based	Breakdown the application design into reusable functional or logical components that expose well-defined communication interfaces.



Structure-Бүтцийн

Structure	Component Based	Breakdown the application design into reusable functional or logical components that expose well-defined communication interfaces.
	Layered	Divide the concerns of the application into stacked groups (layers).
	Object oriented	Based on the division of responsibilities of an application or system into objects, each containing the data and the behavior relevant to the object.



АРХИТЕКТУРЫГ ЗОХИОМЖЛОХ ҮЙЛ ЯВЦ

- Архитектурыг зориомжлох үйл явц нь системийг ялгаатай бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд задлан ялгаж, функциональ болон үйл функциональ бус шаардлагуудыг хангахын тулд тэдгээрийн харилцан үйлчлэлд чиглэдэг.
- Програм хангамжийн архитектурын загварын гол оролтууд нь -
 - Шинжилгээний даалгавраас гаргасан шаардлагууд.
 - Техник хангамжийн архитектур
- Архитектурыг зохиомжлох гол үр дүн буюу гаралт нь архитектурын тодорхойлолт юм.
- Архитектурыг зохиомжлох үйл явц нь дараах алхмуудаас бүрдэнэ:
 - Асуудлыг ойлгох
 - Загварын элементүүд болон тэдгээрийн харилцаа холбоог тодорхойлох
 - Архитектурын зохиомжийг үнэлэх
 - Архитектурын зохиомжийг өөрчлөх
 - Гол архитектурын зарчмуудыг тодорхойлох

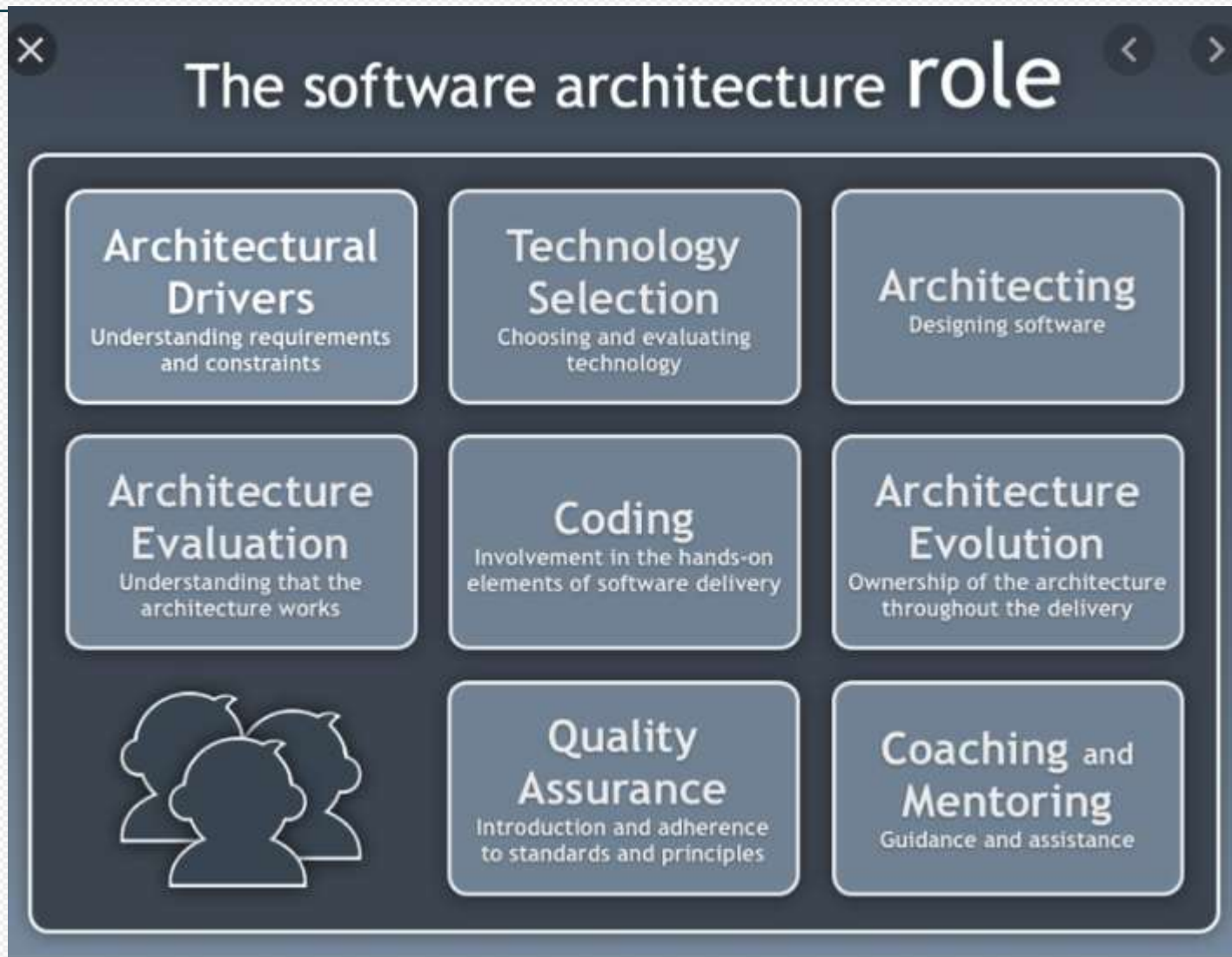
https://www.tutorialspoint.com/software_architecture_design/key_principles.htm



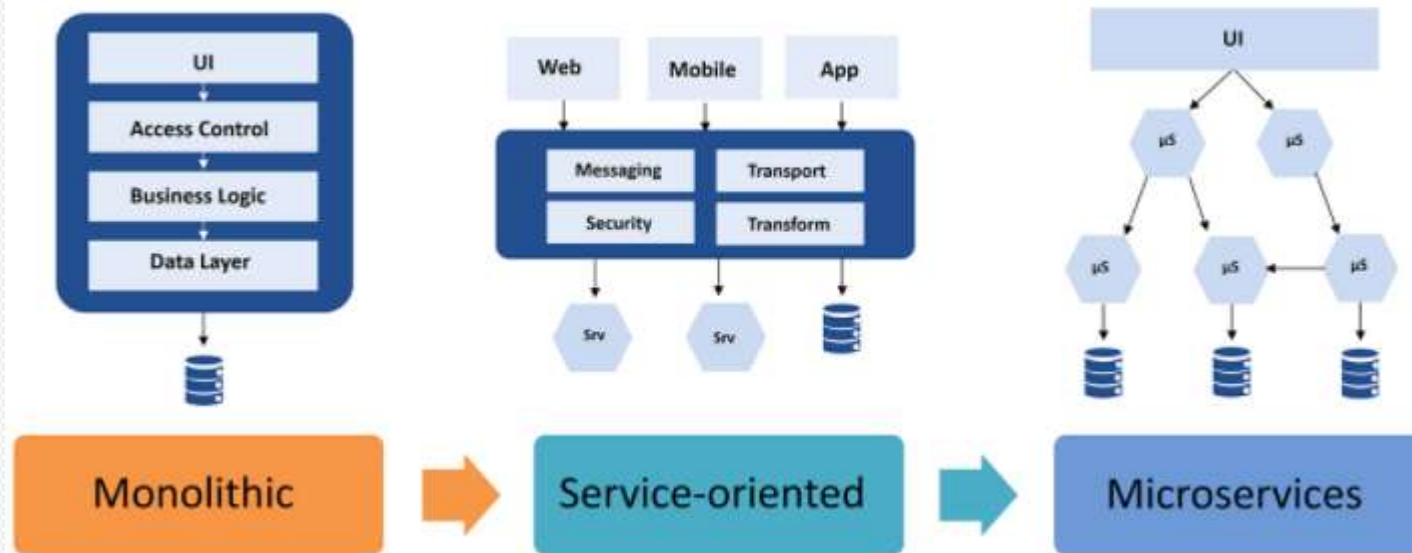
АРХИТЕКТУРЫГ ЗОХИОМЖЛОХ ҮЙЛ ЯВЦ

- Архитектурыг зориомжлох үйл явц нь системийг ялгаатай бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд задлан ялгаж, функциональ болон үйл функциональ бус шаардлагуудыг хангахын тулд тэдгээрийн харилцан үйлчлэлд чиглэдэг.
- Програм хангамжийн архитектурын загварын гол оролтууд нь -
 - Шинжилгээний даалгавраас гаргасан шаардлагууд.
 - Техник хангамжийн архитектур
- Архитектурыг зохиомжлох гол үр дүн буюу гаралт нь архитектурын тодорхойлолт юм.
- Архитектурыг зохиомжлох үйл явц нь дараах алхмуудаас бүрдэнэ:
 - Асуудлыг ойлгох
 - Загварын элементүүд болон тэдгээрийн харилцаа холбоог тодорхойлох
 - Архитектурын зохиомжийг үнэлэх
 - Архитектурын зохиомжийг өөрчлөх
 - Гол архитектурын зарчмуудыг тодорхойлох

https://www.tutorialspoint.com/software_architecture_design/key_principles.htm

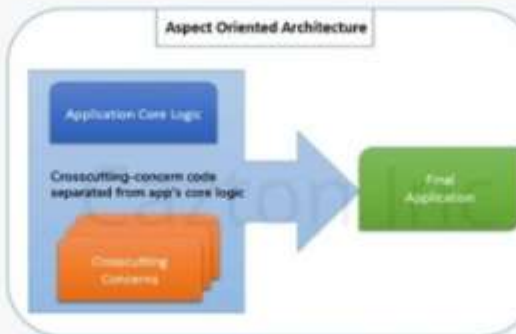
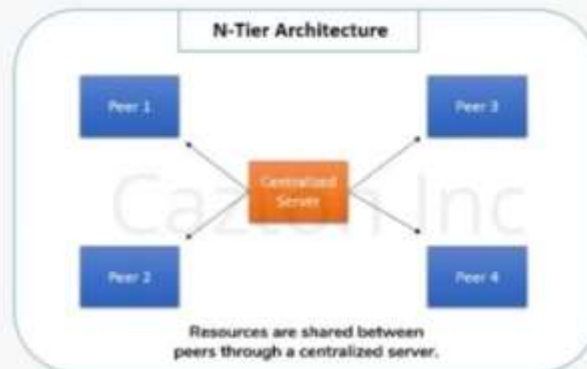
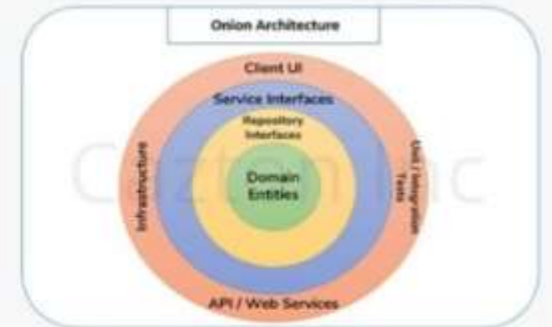
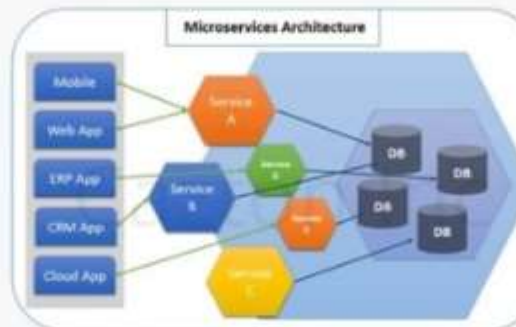
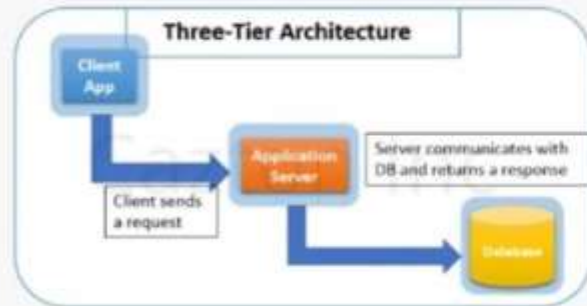
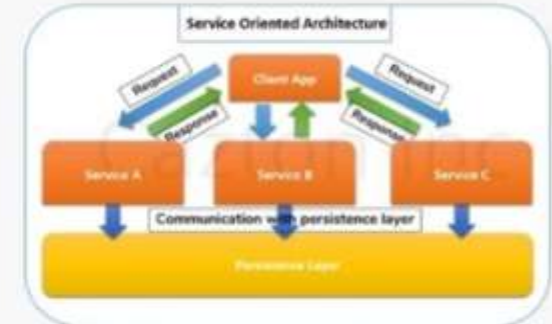
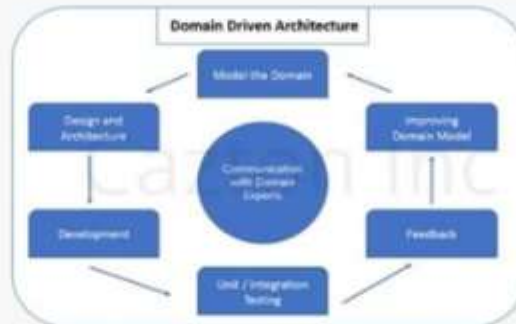
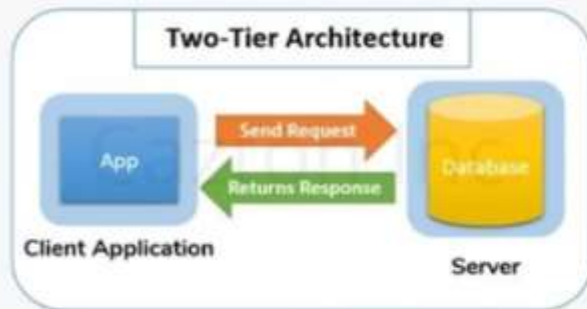


Evolution of Software Architectures





[HTTPS://CAZTON.COM/CONSULTING/ENTERPRIS E/SOFTWARE-ARCHITECTURE](https://cazton.com/consulting/enterprise-software-architecture)



Software Architecture Examples

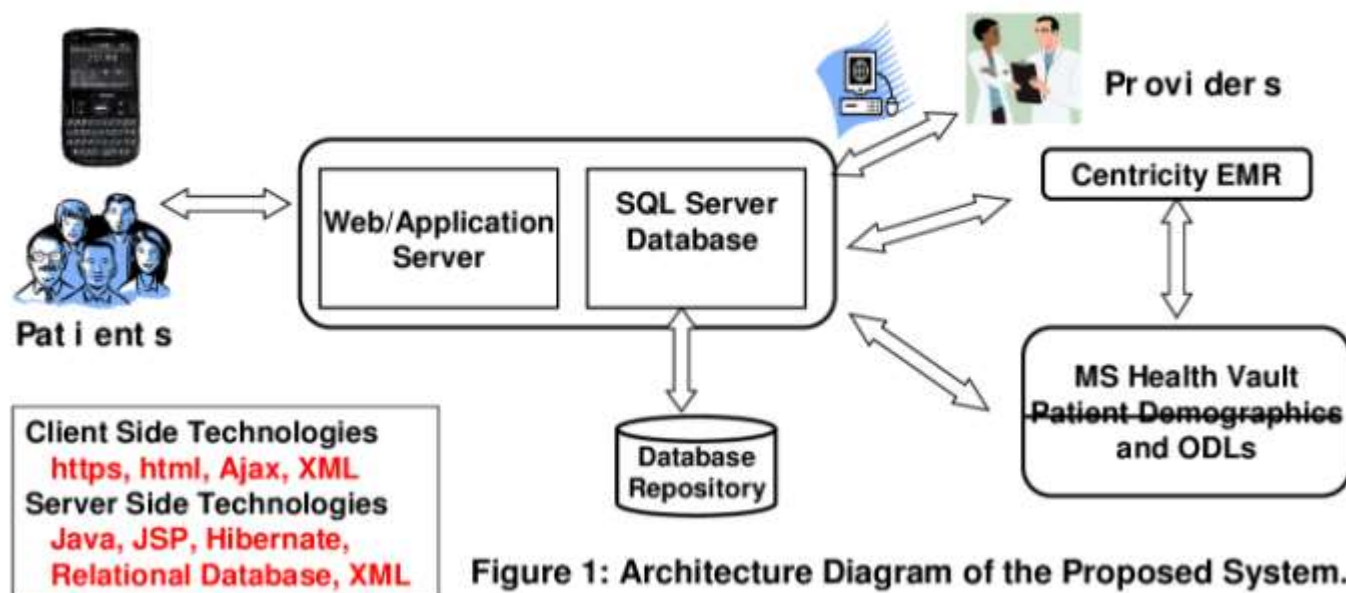


Figure 1: Architecture Diagram of the Proposed System.



Анхаарал хандуулсанд баярлалаа.